



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



---

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
(BIOLOGIA VEGETAL)

---

**Florística e fitossociologia de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural no município de Pirassununga, estado de São Paulo**

**Thiago de Souza Leal**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal).

**Abril - 2015**

THIAGO DE SOUZA LEAL

Florística e fitossociologia de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural no município de Pirassununga, estado de São Paulo

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal).

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Monteiro

Rio Claro  
2015

581.5264 Leal, Thiago Souza  
L435f Florística e fitossociologia de cerrado sentido restrito em regeneração natural no município de Pirassununga, estado de São Paulo / Thiago Souza Leal. - Rio Claro, 2015  
63 f. : il., figs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro  
Orientador: Reinaldo Monteiro

1. Cerrados. 2. Flora do cerrado. 3. Espécies arbustivo-arbóreas. 4. Estrutura fitossociológica. 5. Impacto antrópico. 6. Recuperação do cerrado.  
I. Título.

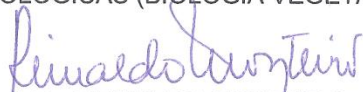
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Florística e fitossociologia de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural no município de Pirassununga, estado de São Paulo.

**AUTOR:** THIAGO DE SOUZA LEAL

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. REINALDO MONTEIRO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA VEGETAL), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. REINALDO MONTEIRO  
Departamento de Botânica / Instituto de Biociências de Rio Claro



Profa. Dra. BRUNA GARDENAL FINA CICALISE  
Centro de Pesquisas de Aquidauana / Universidade Federal do Mato Grosso do Sul



Prof. Dr. FABIO SOCOLOWSKI  
Universidade do Vale do São Francisco - Petrolina /PE

Data da realização: 27 de março de 2015.

*Dedico aos meus pais ...*

*... que são pilares da minha existência e a  
cada novo passo estiveram ao meu lado,  
me apoiando e dando todo carinho que  
alguém pode receber.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, que me deu força e discernimento para superar os momentos mais difíceis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Reinaldo Monteiro, pela amizade e toda prosa, pela orientação, ensinamentos e por ter acreditado em mim e me dado a oportunidade de desenvolver este trabalho.

Ao Departamento de Botânica e a UNESP Rio Claro, pela estrutura oferecida e à todos os funcionários que sempre foram extremamente solícitos a me ajudar.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) e a todo seu corpo docente, pela oportunidade de cursar o mestrado e de aprender com esses professores espetaculares. Especialmente ao Prof. Dr. Marco Antonio Assis pela leitura dos relatórios e sugestões para melhoria deste, à Profa. Dra. Alessandra Fidelis e ao Prof. Dr. Massanori Takaki pelas sugestões na banca de qualificação.

À USP de Pirassununga e todo seu pessoal, pela oportunidade de trabalhar na área dentro do campus, pelo apoio e estrutura oferecida.

Ao CNPq pela bolsa concedida, que permitiu que eu me mantivesse no tempo decorrido do trabalho.

À Profa. Ms. Valéria M. M. Gimenez pela companhia, amizade e incomensurável ajuda no campo.

À Profa. Dra. Bruna Gardenal Fina Cicalise (UFMS) e ao Prof. Dr. Fabio Socolowski (UNIVASF) por aceitarem o convite para a banca.

Aos meus pais, Luiz Gonzaga e Elielza, inspiração e razão pela qual esse trabalho hoje se concretiza. Por tudo que lutaram e fizeram por mim. que eu jamais serei capaz de retribuir.

Á minha amada noiva, Kauana Abati, que muitas vezes se embrenhou no campo para me ajudar. Também pelo carinho, companheirismo, apoio e incentivo nesses anos juntos.

Aos meus sobrinhos, cunhado, tios e tias, em especial á minha irmã Natália, tia Catarina, tia Cleumida e tio Donizete pelo apoio sem medidas, carinho, acolhimento e por tudo que fizeram por mim.

Ao meu primo Ray Leal que muitíssimas vezes me ajudou no campo.

Aos colegas que me ajudaram no campo: Gabriel Mendes Marcusso, Gabriel Pavan Sabino e João Paulo Darela Filho. Também aqueles que me auxiliaram e aconselharam nesse campo de análises e estatística: Rodrigo Ferreira de Moraes e Vitor Andrade Kamimura.

Ao amigo João Lucon, de Pirassununga, por toda a ajuda no câmpus da USP e contatos do pessoal, que em muito facilitaram minhas idas para lá.

Á Cristiano Pedroso de Moraes e Andrei Santo Antonio, grandes amigos desde o tempo de graduação que me ajudaram no campo, incentivaram e aconselharam. Em especial ao Cristiano, que acreditou em mim desde o começo e me abriu muitas portas.

## RESUMO

O Cerrado é um centro de diversidade que se encontra sob forte pressão antrópica, sendo o elevado potencial de regeneração natural importante característica de sua vegetação. O presente estudo teve por objetivo investigar a composição florística e a estrutura de uma área de Cerrado Sentido Restrito em processo natural de regeneração no município de Pirassununga, São Paulo, Brasil. A área pertence ao *campus* da Universidade de São Paulo (USP) sob as coordenadas de referência 21°56'25"S e 47°28'17"O. O fragmento possui 88 ha de vegetação secundária bem desenvolvida, recuperada após impacto antrópico há cerca de 40 anos atrás. Para o estudo fitossociológico, com base na cronologia dos últimos 30 anos, foram alocadas 82 parcelas (20x10 m) ao longo de três transectos, nas quais foram amostrados indivíduos com Perímetro à Altura do Peito  $\geq 10$ cm, dos quais mediu-se também o Perímetro à Altura do Solo. O material botânico foi herborizado e tombado no Hebarium Rioclarense (HRCB). A suficiência amostral foi verificada usando-se curvas de acumulação de espécies. Foram calculados parâmetros fitossociológicos usuais (densidade, frequência, dominância e valor de importância) aliado a outros relacionados à ramificações. Fez-se Análise de Coordenadas Principais (PCoA) e dendrograma para comparação com outras áreas de Cerrado. Foram amostrados 5240 indivíduos, representando 100 espécies e 41 famílias. A densidade e a área basal estimadas são de 3195,7 ind.ha<sup>-1</sup> e 19,6 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O índice de diversidade (H') encontrado é 3,062 nats.indivíduos<sup>-1</sup> com equabilidade (J') igual a 0,668. As famílias mais ricas foram Fabaceae (quinze espécies), Myrtaceae (nove), Vochysiaceae (seis), os gêneros mais ricos foram *Myrcia* (seis espécies), *Byrsonima*, *Erythroxylum*, *Miconia* e *Qualea* (três cada) e as espécies mais importantes são *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Miconia albicans*, *Vochysia tucanorum* e *Myrcia guianensis*. A área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração estudada detêm bom número de espécies, índice de diversidade e composição similar à áreas próximas, características que permitem inferir que se encontra em avançado grau de regeneração. Todavia, como reflexo dos impactos a qual foi submetida, houve perda de espécies e outras tornaram-se abundantes e fortemente dominantes. Há, ainda, indícios de adensamento da vegetação, resultado principalmente da supressão do fogo ao longo do período de isolamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Flora do Cerrado, espécies arbustivo-arbóreas, estrutura fitossociológica, impacto antrópico, recuperação do Cerrado.

## ABSTRACT

The Cerrado is a well known center of plant diversity that is under severe human pressure, and the high potential for natural regeneration is an important feature of its vegetation. This study aimed to investigate the floristic composition and the phytosociological structure of Cerrado *strictu sensu* area in natural regeneration process in the municipality of Pirassununga, São Paulo, Brazil. The area belongs to the campus of the University of São Paulo (USP) found in the reference coordinates 21°56'25"S e 47°28'17"W. The fragment holds 88 ha of a well-developed secondary vegetation recovered after human impact to 40 years ago. For the phytosociological study, based on the chronology of the last 30 years, we allocated 82 samples (20 x 10 m) over three transects, in which all individuals with PAP  $\geq$  10 cm were sampled, with their PAS also measured. The botanical material was herborized and registered in the Herbarium Rioclarense (HRCB). The sample sufficiency was verified by the species accumulation curves. Usual phytosociological parameters (density, frequency, dominance and importance value) were provided together with others related analyses. There was Principal Coordinates Analysis (PCoA) and dendrogram for comparison with other areas of Cerrado. We sampled 5240 individuals, representing 100 species and 41 families. The density and basal area estimated were 3195.7 ind.ha<sup>-1</sup> and 19.6 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, respectively. The diversity index (H') found was 3.062 nats.indivíduos<sup>-1</sup> with equability (J') equal to 0.668. The richest families were Fabaceae (fifteen species), Myrtaceae (nine), Vochysiaceae (six), the richest genera are *Myrcia* (six species), *Byrsonima*, *Erythroxylum*, *Miconia* and *Qualea* (three each) and the most important species *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Miconia albicans*, *Vochysia tucanorum* and *Myrcia guianensis*. The area of Cerrado *sensu stricto* in regeneration studied holds a good number of species, diversity index and a composition similar to that of near areas, characteristics that indicate that it is in advanced stage of regeneration. However, the impacts which was submitted also led to the loss of species and others to become abundant and strongly dominant. There is also evidence of an increasing density of vegetation, resulting mainly from by fire suppression over the isolation period.

**KEYWORDS:** Cerrado flora, woody species, phytosociological structure, human impact, Cerrado regeneration.

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa temático mostrando a localização da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>19</b>
<b>Figura 2:</b> Evolução da vegetação na área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. ....	<b>21</b>
<b>Figura 3:</b> Curvas de acumulação e desvios padrões (1000 simulações) de espécies das parcelas amostradas na área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. ....	<b>22</b>
<b>Figura 4:</b> A - indivíduos distribuídos em classes de altura; B - indivíduos distribuídos em classes de diâmetro. Área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil .....	<b>30</b>
<b>Figura 5:</b> Dendrograma de dissimilaridade utilizando o índice de Jaccard no método UPGMA.....	<b>43</b>
<b>Figura 6:</b> Curvas de rarefação dos transectos alocados em área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>46</b>
<b>Figura 7:</b> Ordenação obtida para os dois primeiros eixos da análise de coordenadas principais (PCoA), com base nos dados de abundância das espécies por parcela, Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil .....	<b>49</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Famílias e espécies arbustivo-arbóreas (PAP $\geq$ 10 cm), número de tombo (HRCB) ocorrência e síndromes de dispersão, encontradas em área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>23</b>
<b>Tabela 2:</b> Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP $\geq$ 10 cm) amostrada em 82 parcelas (1,64 ha) de área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. ....	<b>28</b>
<b>Tabela 3:</b> Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP $\geq$ 10 cm) amostrada no transecto 1 (20 parcelas - 0,4 ha) da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>31</b>
<b>Tabela 4:</b> Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP $\geq$ 10 cm) amostrada no transecto 2 (20 parcelas - 0,4 ha) da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>33</b>
<b>Tabela 5:</b> Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP $\geq$ 10 cm) amostrada no transecto 3 (20 parcelas - 0,4 ha) da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>35</b>
<b>Tabela 6:</b> Trabalhos em Cerrado Sentido Restrito e Cerradão dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Distrito Federal utilizados para comparação florística e fitossociológica.....	<b>39</b>
<b>Tabela 7:</b> Comparação dos três transectos amostrados em área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.....	<b>47</b>
<b>Tabela 8:</b> Características dos grupos formados pela análise de ordenação das parcelas.....	<b>48</b>
<b>Tabela 9:</b> Comparação dos métodos de amostragem. PAP = Perímetro à Altura do Peito, PAS = Perímetro à Altura do Solo.....	<b>50</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. O Cerrado</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. O Cerrado Sentido Restrito</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Uso e degradação do Cerrado</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3. Resiliência e recuperação do Cerrado</b> .....	<b>16</b>
<b>3. OBJETIVO</b> .....	<b>17</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>4.1. Área de Estudo</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2. Florística e Fitossociologia</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3. Análise dos Resultados</b> .....	<b>20</b>
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
<b>5.1. Transecto 1</b> .....	<b>30</b>
<b>5.2. Transecto 2</b> .....	<b>32</b>
<b>5.3. Transecto 3</b> .....	<b>35</b>
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>
<b>6.1. Composição florística</b> .....	<b>37</b>
<b>6.2. Fitossociologia</b> .....	<b>42</b>
<b>6.3. Estrutura</b> .....	<b>44</b>
<b>6.4. Comparação dos transectos</b> .....	<b>45</b>
<b>6.5. Ordenação das unidades amostrais</b> .....	<b>48</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>50</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>51</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O termo “Cerrado” origina-se do espanhol e significa fechado, vedado, denso e provavelmente foi empregado para designar a formação vegetal de difícil travessia (RIBEIRO; WALTER, 1998). Tal termo é utilizado no Brasil em dois sentidos: designando o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galerias) que constituem uma província florística (KLINK; MACHADO, 2005), que costuma ser denominada de Cerrado *lato sensu* ou Cerrado Sentido Amplo. Refere-se, ainda, à uma das fitofisionomias desse domínio (EITEN, 1972), conhecida como Cerrado *stricto sensu* ou Cerrado Sentido Restrito.

O Cerrado em seu sentido amplo ocupa grande parte da porção central do Brasil, totalizando cerca de 200 milhões de hectares de área original, o que o torna o segundo maior domínio florístico do país (IBGE, 2004). Apesar da rica biodiversidade de sua flora e fauna, é notável forte dinâmica de ocupação humana em suas áreas (SANO *et al.*, 2007), o que gera graves problemas de conservação, principalmente na porção economicamente mais desenvolvida do país. Em São Paulo, juntando-se áreas naturais remanescentes e secundárias em regeneração, temos apenas 15% de vegetação de Cerrado, introduzida em uma matriz de cultura agrícolas e pastagens com gramíneas exóticas (SANO *et al.*, 2008). Os fragmentos são pequenos e disjuntos, distribuídos principalmente nas regiões centro-oeste e leste do estado (KRONKA, 2005).

O Cerrado Sentido Restrito é a fisionomia mais conhecida do Cerrado, sendo, devido a sua forte presença na área central do domínio, muitas vezes associada erroneamente como sinônimo de Cerrado Sentido Amplo (EITEN, 1972). É classificada como uma savana tropical, com semelhanças à outras presentes na América do Sul, África e Austrália, diferindo dessas principalmente por sua riqueza florística (LEHMAN *et al.*, 2014). Sua vegetação é predominantemente rasteira, com presença de árvores, arbustos e arvoretas de até 7 metros de altura, mais próximos uns dos outros quando comparada aos campos e mais distantes quando comparada ao Cerradão, chegando a 34% de cobertura florestal em um dossel descontínuo (MENDONÇA *et al.*, 2008). As árvores são inclinadas, tortuosas, retorcidas e com ramos irregulares, sendo comum a formação de xilopódios (COSTA JUNIOR; BERNINI, 2008), características fortemente associadas com os atributos dos solos que ocupam, que são notadamente ácidos, profundos e com altas concentrações de alumínio (REATTO *et al.*, 2008).

Diante do preocupante quadro de conservação de suas áreas, onde somente cerca de 4% de suas áreas se encontram sob alguma categoria de unidade de conservação (FELFILI *et al.*,

2002) e da forte presença de áreas em regeneração dentre aquelas consideradas de vegetação natural (SANO *et al.*, 2008), é importante a realização de estudos que enfoquem a dinâmica da regeneração natural do Cerrado, visando aprimorar as técnicas empregadas na recuperação de áreas degradadas com uso de espécies nativas (SENA; PINTO, 2008; DURIGAN *et al.*, 2011). Dentre esses, aparecem os estudos fitossociológicos, que vem sendo aplicados em áreas de Cerrado e demonstraram a capacidade do Cerrado de se recuperar sob florestas plantadas, tanto com espécies exóticas quanto nativas (BERTONI, 1992; SARTORI *et al.*, 2002; DURIGAN *et al.*, 2004b; NERI *et al.*, 2005) ou quando isolado e protegido de novas perturbações (MEDEIROS *et al.*, 2007; VALE *et al.*, 2009).

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1.O Cerrado

O Cerrado ocupa uma área de aproximadamente 1,8 milhão de km<sup>2</sup> (21% do território brasileiro), sendo o segundo maior domínio florístico nacional, cortando o país no sentido nordeste-sudeste (AGUIAR *et al.*, 2004) abrangendo, como área contínua, os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parte do Estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, e em áreas disjuntas ao norte nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima; no Nordeste em Pernambuco e na Paraíba e ao sul em pequenas áreas do Paraná (RIBEIRO; WALTER, 1998). Ocupa altitudes que variam de aproximadamente 300 m, na Baixada Cuiabana (MT) a mais de 1600 m, na Chapada dos Veadeiros (GO) (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Possui uma das mais ricas biodiversidades do mundo, com cerca de 10.000 espécies vegetais, sendo que por volta de 4.400 são endêmicas (COSTA JUNIOR; BENINI, 2008), o que faz com que seja considerado um dos 25 *hotspots* como prioridades para conservação da biodiversidade no mundo (MYERS *et al.*, 2000).

É composto por um mosaico de vegetações e apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Fisionomicamente, as florestas representam as áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. As savanas são áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. Por fim, os campos são áreas com predominância de espécies herbáceas e algumas arbustivas, com poucas ou sem árvores na paisagem (RIBEIRO; WALTER, 1998). Nesse sentido, a cobertura e a densidade de árvores pode variar bastante entre as fisionomias, formando um gradiente de valores entre as áreas

campestres (com aproximadamente 6% de cobertura arbórea), savânicas (34%) e florestais (93%) (MENDONÇA *et al.*, 2008).

Fatores temporais (tempos geológicos e ecológicos) e espaciais (variações locais) são responsáveis pela ocorrência de formações florestais no Cerrado (RIBEIRO; WALTER, 1998), pois em tempos mais frios e secos do que o atual, o Cerrado provavelmente avançou sobre áreas tipicamente florestais e em tempos mais quentes e úmidos as formações florestais invadiram o Cerrado, sendo a configuração atual o reflexo de um “clima intermediário” (AGUIAR *et al.*, 2004). Já as formações savânicas e campestres são resultado da combinação de fatores climáticos, da biota e do solo, os quais contribuíram de alguma forma para o aspecto da vegetação, tanto em escala evolutiva (tempo geológico) quanto em escala sucessional (tempo ecológico). O clima tem influência temporal na origem da vegetação. As chuvas, ao longo do tempo geológico intemperizaram os solos, deixando-os pobres em nutrientes essenciais e com alta disponibilidade de alumínio. Em função disto, a vegetação pode ser definida como o resultado indireto do clima, induzindo-a para um clímax edáfico (EITEN, 1994).

Devido a sua complexidade e aos critérios adotados, diferentes classificações são apresentadas para este bioma. O documento oficial para classificação da vegetação brasileira, elaborado pelo IBGE (1992), apresenta quatro subgrupos para a formação denominada savana (Cerrado), são eles: savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa, que podem apresentar ou não matas de galeria. Ribeiro e Walter (1998), por sua vez, descrevem onze tipos fitofisionômicos gerais, muitos com subtipos, enquadrados em formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda) e campestres (campo sujo, campo rupestre e campo limpo). Por fim, Oliveira-Filho (2009) enquadra o Cerrado e suas formações em fisionomias arbustivas, campestres e savânicas, com subdivisões para cada tipo.

O clima do Cerrado apresenta grandes variações intra-regionais; todavia, pode ser caracterizado, de maneira geral, como estacional, com invernos secos e verões chuvosos, classificado por Köppen como Aw (tropical chuvoso), com precipitação média anual de 1.200 mm, podendo variar de 750 a 2000 mm (ADÁMOLI *et al.*, 1987). As temperaturas médias anuais variam de um mínimo de 20 a 22°C até um máximo de 24 a 26°C. A umidade relativa do ar atinge níveis muito baixos no inverno (20 a 40%) e muito altos no verão (95 a 97%) (AB'SABER, 2003).

Os solos que o constituem são antigos, profundos e bem drenados, sendo os mais representativos os Latossolos (46%), os Podzólicos (15,1%) e as Areias Quartzosas (15,2%),

predominando, portanto, solos arenosos, arenoargilosos, argilo-arenosos ou, eventualmente, argilosos. São encontrados vários tipos, tais como o Latossolo, o Podzólico, a Terra Roxa Estruturada, a Brunizém, o Cambissolo, o Plintossolo, o Gleissolo, o Litólico (do tipo Areia Quartzosa) o Solo Aluvial e o Solo Orgânico (EMBRAPA, 1999). O teor de matéria orgânica na maioria desses solos é pequeno, ficando entre 3 e 5% (COUTINHO, 2002). São, ainda, ácidos e de baixa fertilidade, com altos níveis de ferro, manganês e alumínio, sendo a baixa fertilidade agravada pelo carreamento de cálcio às regiões profundas, o que aumenta a deficiência desse nutriente na superfície e, conseqüentemente, limita o crescimento das plantas (EITEN, 1994).

A flora é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, embora muitas fisionomias compartilhem espécies com outros biomas (RIBEIRO; WALTER, 1998). As dez famílias mais representativas do Cerrado são Fabaceae (101 gêneros, 777 espécies), Asteraceae (106, 557), Orchidaceae (91, 491), Poaceae (70, 371), Rubiaceae (47, 250), Melastomataceae (22, 231), Myrtaceae (14, 211), Euphorbiaceae (27, 183), Malpighiaceae (16, 126), Lythraceae (6, 113). Das espécies, cerca de 35% são típicas da formação Cerrado sentido restrito (savanas), 30% são das Matas de Galeria (florestas), 25% das áreas campestres (campos) e 10% ainda não classificadas, a maioria ervas, seguidas por subarbustos, arbustos, árvores e trepadeiras (MENDONÇA *et al.*, 2008).

Além do clima, da química e física do solo, da disponibilidade de água e nutrientes, e da geomorfologia e topografia, a distribuição das espécies ao longo das fisionomias é condicionada pela latitude, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e inúmeros fatores antrópicos (abertura de áreas para agropecuária, retirada seletiva de madeira, queimadas como manejo de pastagens, entre outros) (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Finalmente, um outro fator importante é o caráter xeromórfico do Cerrado, caracterizado por Goodland e Ferri (1979) como pseudoxeromorfismo, pois não se deve à falta de água, mas a deficiências nutricionais nos solos, sendo a presença de alumínio um fator agravante dessas deficiências. O aspecto xeromorfo das plantas, como cutículas grossas e brilhantes, pêlos abundantes, súber espesso, muitos tecidos mecânicos, entre outros; é atribuído à síntese de proteínas e ao excesso de carboidratos que se acumulam nos vegetais (GOODLAND; FERRI, 1979).

### **2.1.O Cerrado Sentido Restrito**

A fitofisionomia Sentido Restrito é a mais conhecida e abrangente do Cerrado (MENDONÇA *et al.*, 2008). Ocorre em grande parte em latossolos fortes ou moderadamente

ácidos e com carência generalizada dos nutrientes essenciais, principalmente fósforo e nitrogênio. Porém, pode ocorrer também em cambissolos, areias quartzosas, litossolos, plintossolos pétricos e solos hidromórficos. Com frequência, os solos apresentam alta taxa de alumínio (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada, sendo as gemas apicais de muitas espécies protegidas por densa pilosidade. Esses caracteres fornecem aspectos da adaptação à seca (xeromorfismo) (RIBEIRO; WALTER, 1998). Todavia, é bem relatado plantas arbóreas com raízes profundas e xilopódios, ou seja, a maioria das espécies dessa paisagem não sofrem restrição hídrica durante a estiagem (FERRI, 1979).

O Cerrado Sentido Restrito caracteriza-se pela presença de vegetação rasteira e árvores menores, geralmente em torno de 6-7 metros, mais próximas umas das outras quando comparada aos campos, inclinadas, tortuosas, retorcidas e com ramos irregulares, entremeadas por arbustos e subarbustos, algumas com xilopódio, e mais esparsas (RIBEIRO; WALTER, 1998; COSTA JUNIOR; BERNINI, 2008). As espécies mais frequentes do estrato arbóreo-arbustivo são *Byrsonima coccolobifolia*, *B. verbascifolia*, *Bowdichia virgiloides*, *Caryocar brasiliense*, *Eugenia dysenterica*, *Qualea grandiflora*, *Sclerolobium paniculatum*, *Stryphnodendron adstringens*, *Vochysia thyrsoidea* e *V. tucanorum* (SANO; ALMEIDA, 1998).

## **2.2.Uso e degradação do Cerrado**

Ao longo da história, as savanas têm sido amplamente utilizadas para atividades extrativistas, agropecuárias e demais formas de ocupação humana, sendo que, para o Cerrado Sentido Restrito, as atividades de uso da terra modificaram profundamente a paisagem original, sobretudo nos últimos 40 anos (WALTER, 2006). A destruição dos ecossistemas que constituem o Cerrado continua de forma acelerada. Um estudo que utilizou imagens do satélite MODIS do ano de 2002, concluiu que 55% do Cerrado já foram desmatados ou transformados pela ação humana, o que equivale a uma área de 880.000 km<sup>2</sup> (MACHADO *et al.*, 2004). Já Myers *et al.* (2000) citam um panorama mais preocupante, onde cerca de 80% do Cerrado se encontra alterado por antropismos.

Dentre as pressões antrópicas sofridas, podemos citar como mais relevantes, o desmatamento para fins de pecuária e agricultura, as queimadas e as invasões biológicas por espécies exóticas (PIVELLO, 2011). Cerca de metade dos 2 milhões de km<sup>2</sup> originais do Cerrado foi transformado em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso. A

área total para conservação é de cerca de 33.000 km<sup>2</sup>, claramente insuficiente quando comparada com os principais usos da terra no Cerrado (KLINK; MACHADO, 2005).

Essa grande redução da cobertura original do cerrado brasileiro, comprometendo a biodiversidade, somado à distribuição restrita das espécies, dão ideia dos riscos de perda das informações sobre a florística deste domínio (FELFILI *et al.*, 2002). Assim sendo, é necessário concentrar esforços no sentido de fornecer informações que possam contribuir para o conhecimento e subsidiar ações de preservação dos fragmentos existentes (FIDELIS; GODOY, 2003).

Em relação as áreas do Cerrado paulista, estas sofreram uma drástica redução entre os anos de 1962 e 2001, da ordem de 1.625.225 hectares, correspondente a 88,5%, fruto da expansão da agricultura, principalmente para implantação de culturas de cana-de-açúcar, pastagens e citricultura (KRONKA, 2005). Os remanescentes atuais ocorrem em áreas disjuntas, como pequenos fragmentos (70,8% com até 20 ha) e distribuídos principalmente no centro e leste (DIAS, 1996; KRONKA, 2005), que inclui o município de Pirassununga.

Historicamente, a região de Pirassununga sofreu sua pior devastação entre 1880 e 1950, devido ao estabelecimento de propriedades rurais e à construção da Ferrovia Paulista (Companhia Paulista de Vias Férreas e Fluviais) (FINA; MONTEIRO, 2009). Segundo Godoy (1974), em 1973, as áreas primitivas de cerrado correspondiam a 34% da vegetação local, os remanescentes florestais nativos a 6% e as florestas secundárias (incluindo plantações de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.) correspondiam a cerca de 6,5%, estando os solos desflorestados totalmente ocupados pela agricultura e pela pecuária.

As transformações ocorridas no Cerrado também trouxeram grandes danos ambientais – fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais (KLINK; MACHADO, 2005).

Segundo Klink e Machado (2005), embora o Cerrado seja um ecossistema adaptado ao fogo, as queimadas utilizadas para estimular a rebrota das pastagens e para abrir novas áreas agrícolas causam perda de nutrientes, além de compactação e erosão dos solos, sendo este um problema grave que atinge enormes áreas. A eliminação total do fogo pode também causar degradação da biota nativa pois, devido ao acúmulo de material combustível (biomassa vegetal seca) e à baixa umidade da época seca, uma eventual queimada nessas condições tende a gerar temperaturas extremamente altas que são prejudiciais à flora e à fauna do solo (KLINK; MOREIRA, 2002).

### 2.3. Resiliência e recuperação do Cerrado

O Cerrado, em especial a fisionomia Sentido Restrito, tem elevado potencial de regeneração natural, principalmente se comparado a ecossistemas florestais submetidos ao mesmo impacto (DURIGAN, 2005), uma vez que, em se tratando de recuperação de uma área, uma das práticas mais usuais pode ser o seu simples isolamento, evitando a continuação dos processos de degradação (BORDINI, 2007). Todavia é necessário que tenha sido mantida a capacidade de resiliência da área, com preservação das estruturas subterrâneas e/ou do banco de sementes, capazes de alimentar o processo de sucessão secundária (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001; DURIGAN *et al.*, 2004a).

Espécies de Cerrado, além de tolerarem solos ácidos e de baixa fertilidade, apresentam peculiaridades de fundamental importância para processos naturais ou induzidos: são heliófitas e apresentam extraordinária capacidade de rebrota a partir de estruturas subterrâneas após o corte ou passagem do fogo (DURIGAN, 2003). Tais características tornam o processo de recobertura do Cerrado muito diferente do modelo consagrado para florestas, consistindo de uma alteração das fisionomias mais abertas para aquelas mais densas, até um clímax que é definido pela capacidade de suporte do meio (DURIGAN, 2003). Embora a rapidez do processo de regeneração, a diversidade e a densidade sejam determinadas pela intensidade e duração do impacto (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001; DURIGAN *et al.*, 2004a), relacionam-se também com propriedades físicas e químicas do solo com o tempo decorrido após o desmatamento (DURIGAN *et al.*, 1998).

Nesse sentido, boa parte do conhecimento acumulado sobre recuperação de ecossistemas florestais não se aplicam ao Cerrado, sendo a restauração da vegetação do Cerrado um desafio ainda maior do que para florestas, uma vez que são escassos os conhecimentos que possam facilitar o planejamento das ações visando à sua restauração (DURIGAN, 2003). Assim sendo, é importante a realização de estudos que enfoquem a dinâmica da regeneração natural do Cerrado, visando o entendimento dos processos que envolvem a capacidade de resiliência de suas espécies lenhosas, para, com isso, aprimorar as técnicas empregadas na recuperação de áreas degradadas com uso de espécies nativas (SENA; PINTO, 2008).

Entre os estudos existentes sobre a regeneração do Cerrado, destacam-se os de Barros (1965/1966), que constatou que a regeneração nos cerrados ocorre principalmente por brotação, observação que corrobora com as de Durigan *et al.* (1997; 1998), que afirmam que a rebrota de estruturas subterrâneas tem maior importância no processo de recobertura de

cerrados do que a chuva de sementes. Estudos de Bertoni (1992), Sartori *et al.* (2002), Durigan *et al.* (2004b) e Neri *et al.* (2005) demonstraram a capacidade do Cerrado de se recuperar sob florestas plantadas, tanto com espécies exóticas quanto nativas. Ainda, Durigan *et al.* (1998) e Bordini (2007) demonstraram a capacidade da vegetação do Cerrado de se recuperar em áreas com pastagem, quando aplicados tratamento adequado para o controle das gramíneas, em especial herbicidas.

Vale *et al.* (2009) demonstraram a importância da proteção de comunidades vegetais antropizadas no passado para a recuperação natural da vegetação. Tais autores, utilizando a florística e a fitossociologia para analisar a regeneração natural em uma comunidade vegetal de Cerrado de um parque em Uberlândia (MG), constataram que a área se tratava de um cerradão em sucessão secundária, pois, devido a proteção da área pela criação do parque e a não prática de manejo, esta se encontrava em recuperação natural e demonstrava alta similaridade com áreas preservadas de cerradão presentes no mesmo município.

Finalmente, ressalta-se a importância de estudos fitossociológicos, os quais permitem um melhor conhecimento da composição e da estrutura da comunidade vegetal e estão sendo utilizados como subsídios em projetos de recuperação de áreas degradadas, além de contribuírem para uma melhor compreensão dos padrões biogeográficos do ecossistema, facilitando a escolha de áreas prioritárias para a sua conservação (FINA; MONTEIRO, 2009; VALE *et al.*, 2009). Embora na região de Pirassununga o cerrado tenha sido caracterizado nos seus aspectos fisiológico, anatômico e ecológico (RACHID, 1947; RAWITSCHER; SCHUBART, 1950; FERRI; COUTINHO, 1958; SCHUBART, 1959; MORRETES, 1966, 1969; COUTINHO, 1978), ainda se fazem necessários inventários florísticos e fitossociológicos, podendo-se mencionar os estudos de Godoy (1974), Vincent *et al.* (1992), Batalha *et al.* (1997) e Fina e Monteiro (2009).

### **3. OBJETIVO**

Investigar a composição florística e a estrutura fitossociológica de área de Cerrado Sentido Restrito em processo natural de regeneração, localizada no município de Pirassununga, São Paulo, Brasil.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Área de Estudo

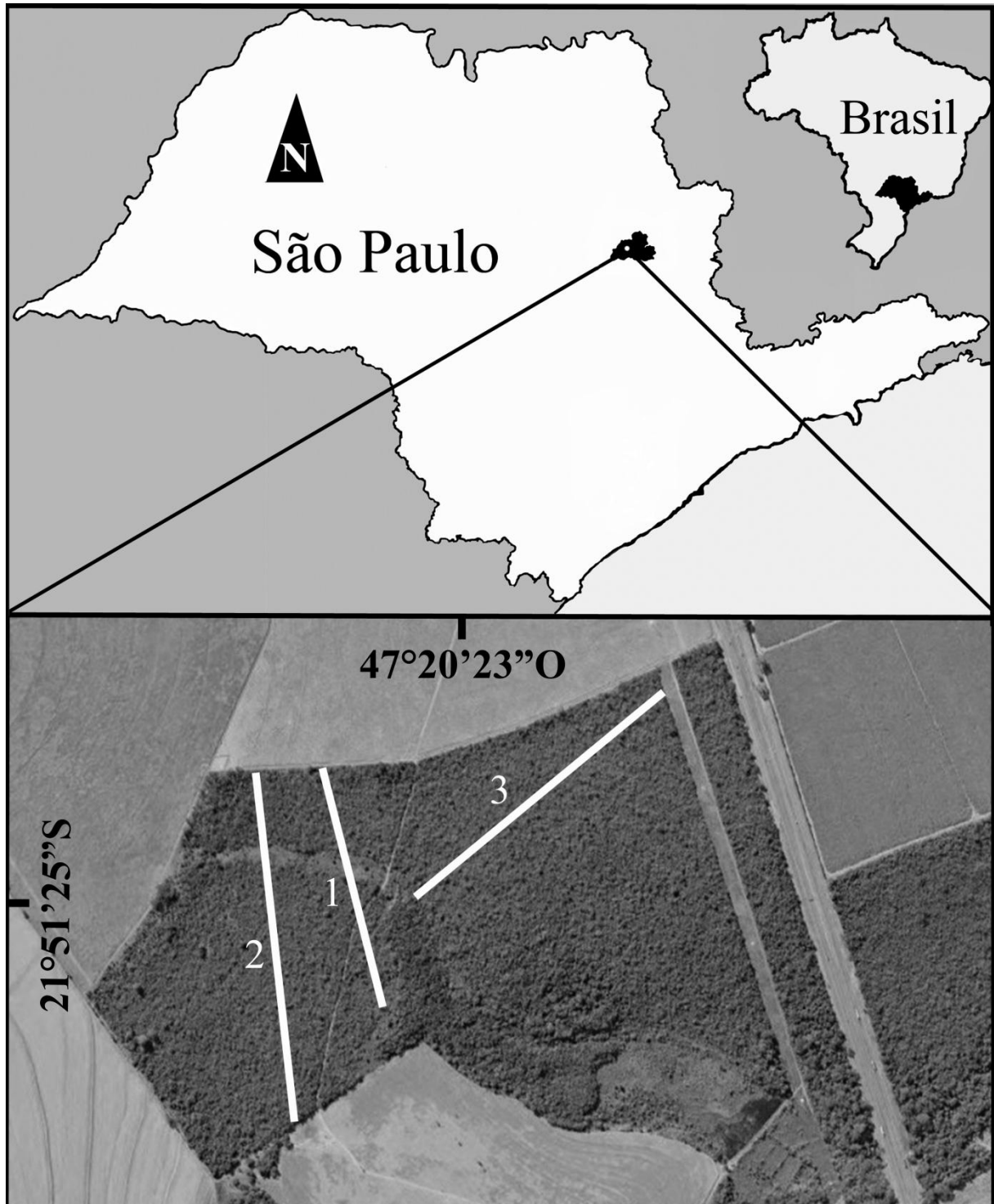
O estudo foi realizado em uma área com predomínio de Cerrado Sentido Restrito pertencente ao *campus* da Universidade de São Paulo (USP) no município de Pirassununga, estado de São Paulo, nas coordenadas 21°56'25"S e 47°28'17"O (Fig. 1). O *campus* compreende cerca de 2.270 ha, ocupados por diferentes fisionomias de cerrado (705 ha), além de áreas de cultivo e pastagens. A área de estudo é composta por uma vegetação secundária bem desenvolvida, recuperada após impacto antrópico (corte e alterações no solo) no passado (cerca de 40 a 50 anos atrás). Nesse contexto, a fisionomia estudada apresenta-se densa, com árvores, arvoretas e arbustos. Esta enquadra-se no padrão de fisionomias de cerrado *stricto sensu* descritas por Durigan *et al.* (2003) presentes na região da área de estudo - leste do Estado de São Paulo.

Vale frisar que em parte da área houve devastação da vegetação, com remoção das estruturas subterrâneas, provavelmente com o objetivo de construção de uma estrada da porção noroeste até a sudeste, terminando em contato com a floresta paludosa. A evidência que resta é o acúmulo de solo nas laterais desta intervenção, formando pequenas elevações na topografia (barrancos). Hoje nota-se que, também devido à declividade do terreno, nesta intervenção há o escoamento superficial de águas pluviais (enxurradas) em períodos de precipitação volumosa. Essa alteração mais profunda impediu que a vegetação aí se regenerasse como nas áreas adjacentes, sendo que apenas gramíneas e alguns poucos indivíduos arbóreos (*Vochysia tucanorum* e *Anadenanthera peregrina* var. *falcata*) e palmeiras se instalaram (Fig. 2).

Em relação ao fogo, a área se encontra cercada e protegida dessa perturbação há mais de 30 anos, com construção de linha corta fogo em todo perímetro da área. Prova disso é a quase ausência de marcas no interior da vegetação, indicativo de que pequenos incêndios eventuais podem ter ocorrido, mas que nenhum grande incêndio atingiu a área nesse período.

O clima da área corresponde ao tipo Cwa na classificação de Köppen, ou seja, tropical, sazonal, com verão chuvoso e inverno seco, onde a temperatura média máxima, no mês de fevereiro, é de 30,8 °C e a média mínima, no mês de julho, é de 10,6 °C. A precipitação anual acumulada é de 1.395,1 mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso, com 237,0 mm em média, e julho o menos chuvoso, com média de 23,0 mm (CEPAGRI, 2013). O solo é do tipo Latossolo Vermelho escuro, originado a partir da formação Pirassununga, e o relevo é suavemente ondulado, com declividade entre 3% e 7%, sendo característico dos Morros

Amplas, e encontra-se na Depressão Periférica Paulista, da zona Mogi-Guaçu (FINA; MONTEIRO, 2009).



**Figura 1:** Mapa temático mostrando a localização da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil com indicação dos transectos estabelecidos. Imagens: Wikimedia Commons e Google Earth.

## 4.2. Florística e Fitossociologia

A localização dos transectos foi determinada pela observação da evolução da cobertura vegetal e por diferenças estruturais da vegetação (Fig. 2), identificadas por meio de foto interpretações (fotos da cobertura da área, dos anos de 1983, 1988, 2000, 2006, 2010 e 2013/4), associadas a visitas de campo. A distribuição de parcelas nos transectos foi a seguinte: 20 parcelas no transecto 1, 31 no transecto 2 e 31 no transecto 3.

Para o estudo fitossociológico, foi empregada a metodologia de parcelas (20 x 10 m) intercaladas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; FELFILI *et al.* 2011; MORO; MARTINS, 2011; DURIGAN, 2012), totalizando 82 parcelas (1,64 ha), alocadas ao longo de três transectos lineares (Fig. 1), na expectativa de atingir a suficiência amostral (FELFILI *et al.*, 2011), que verificada empregando-se as técnicas recomendadas por Kersten e Galvão (2011).

O critério de inclusão foi de indivíduos lenhosos com, no mínimo, 10 cm de PAP (perímetro à altura do peito), sendo que, os que se enquadraram nesse critério, tiveram mensurados também o PAS (perímetro à altura do solo) (MORO; MARTINS, 2011). a medição tanto do Perímetro à Altura do Peito (PAP) quanto do Perímetro à Altura do Solo (PAS) foi adotada buscando identificar diferenças que a adoção de um ou outro critério poderiam causar na análise da estrutura da comunidade. O material botânico foi herborizado conforme procedimentos usuais e material testemunho depositado no Herbário do Instituto de Biociências (HRCB) da UNESP – Campus de Rio Claro.

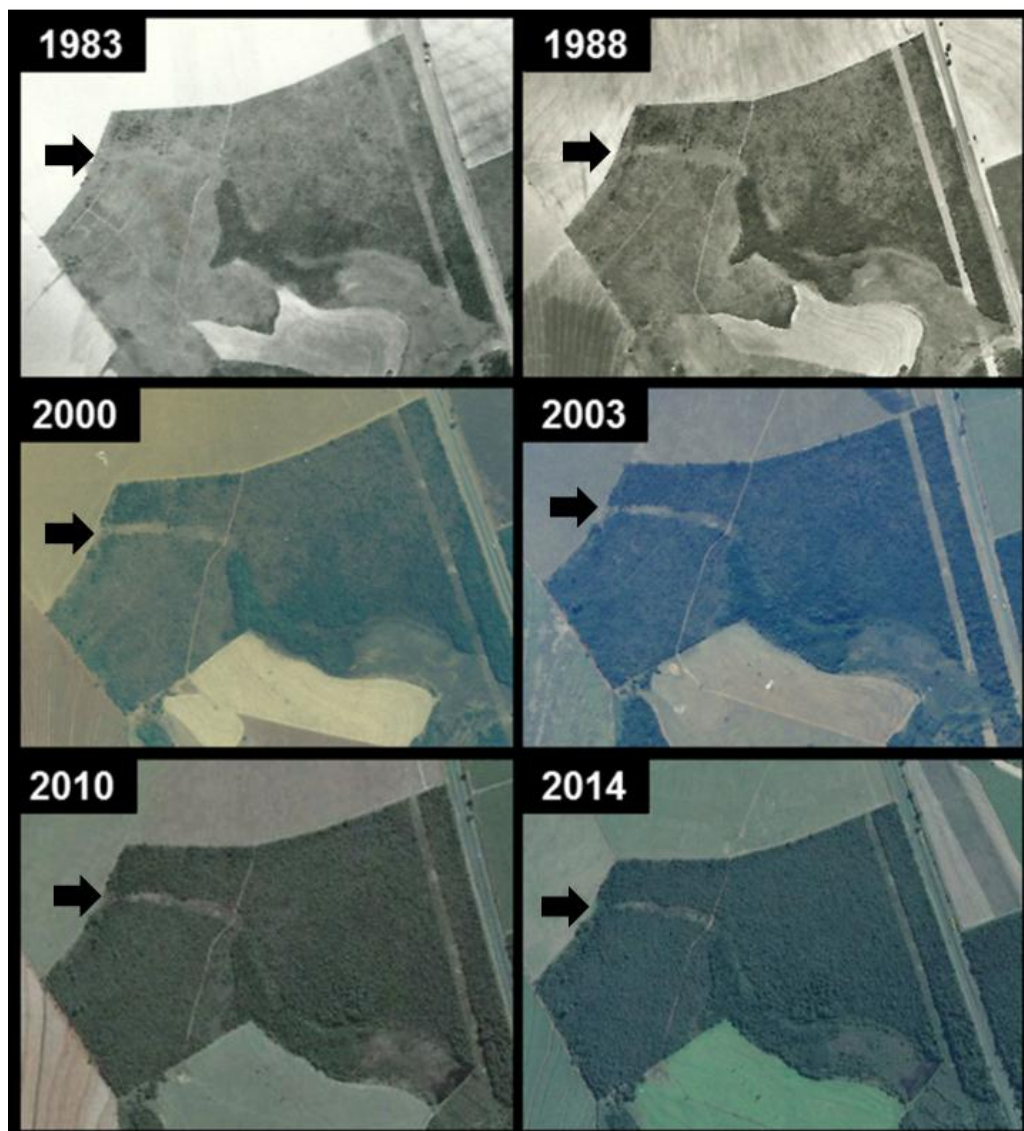
## 4.3. Análise dos Resultados

Para cálculos dos parâmetros fitossociológicos (densidade (Ind), frequência (FR) e dominância (DoR) - utilizados para cálculo do valor de importância (VI), altura média (Hme) e máxima (Hma), diâmetro médio (Dme), porcentagem de ramificação à altura do peito (R%) e à altura do solo (RS%), número máximo de ramos à altura do peito (Rma) e à altura do solo (RSma); do Índice de Shannon (H') e Índice de Pielou (J'), que indicam, respectivamente, diversidade e equabilidade da área), foi utilizado o programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010). Buscando a padronização do número de unidades amostrais para análise fitossociológica dos transectos separadamente, foram sorteadas 20 das 31 parcelas dos transectos 2 e 3.

Para ordenação das unidades amostrais foi providenciada Análise de Coordenadas Principais (PCoA), com base nos dados de abundância das espécies nas parcelas, utilizando o programa PAST 3.04 (HAMMER, 2014). As curvas de acumulação de espécies, para

verificação da suficiência amostral, a curva de rarefação, para comparação dos transectos e o dendrograma, baseado no índice de Jaccard, foram elaboradas utilizando o pacote vegan do programa R (OKSANEN *et al.*, 2013).

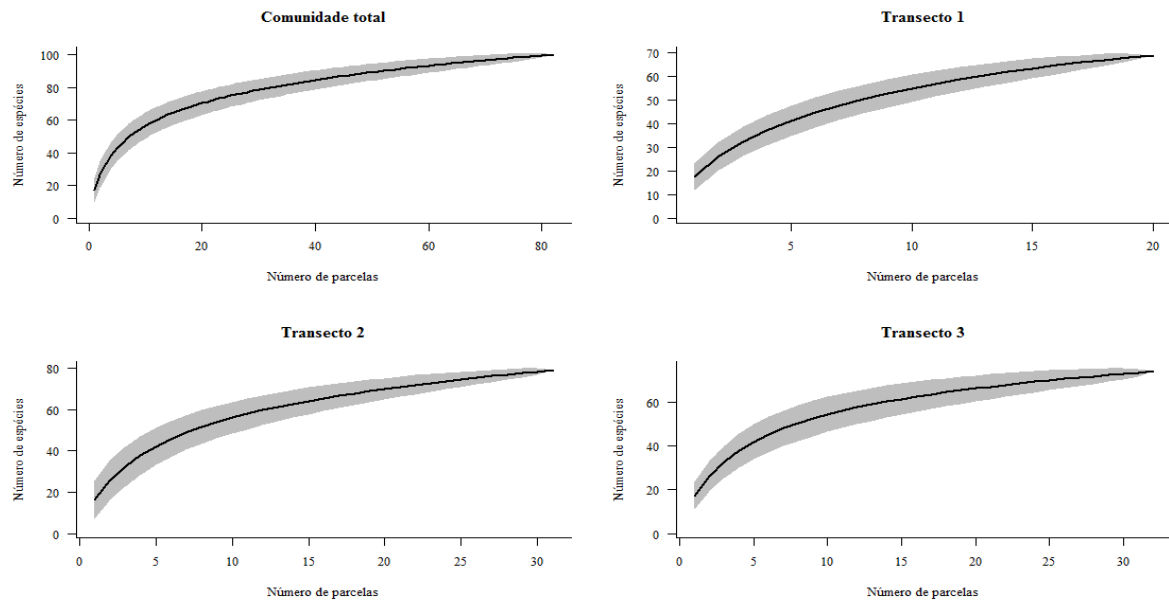
As espécies foram classificadas quanto à síndrome de dispersão em anemocóricas, autocóricas e zoocóricas de acordo com Van de Pijl (1972) utilizando-se de informações encontradas na literatura. Foi também indicada a abrangência de cada espécie, segundo Ratter *et al.* (2006), classificando-as em endêmicas do Cerrado (E) e não endêmicas (NE), sendo, nesse último caso indicada o(s) domínio(s) ocupado - Floresta Atlântica (At) e Floresta Amazônica (Am), ou a característica que a faz ocupar diversas fitofisionomias colonizadora (Co), Generalista (Ge) ou Xerófita de ampla distribuição (Xe).



**Figura 2:** Sequência cronológica da vegetação na área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. Setas indicam a antiga estrada. Imagens: Base Aerofoto e Google Earth.

## 5. RESULTADOS

A suficiência amostral foi atingida para a comunidade como um todo assim como nos transectos individualmente, como indicam as curvas de acumulação de espécies analisadas com os respectivos desvios padrões (Fig. 3).



**Figura 3:** Curvas de acumulação e desvios padrões (1000 simulações) de espécies das parcelas amostradas na área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.

Nas 82 parcelas foram amostrados 5240 indivíduos, representando 100 espécies, pertencentes a 41 famílias. As famílias mais ricas são Fabaceae (15 espécies), Myrtaceae (nove), Vochysiaceae (seis), Annonaceae, Malpighiaceae e Melastomataceae (quatro cada), Apocynaceae, Bignoniaceae, Erythroxylaceae, Lauraceae e Meliaceae (três cada), sendo estas responsáveis por 57,2% das espécies amostradas. Os gêneros mais ricos são *Myrcia* (seis espécies), *Byrsonima*, *Erythroxylum*, *Miconia* e *Qualea* (três cada). Dentre os demais gêneros, 11 possuem duas espécies cada e 60 apenas uma espécie cada (Tab. 1).

A distribuição das espécies pelas síndromes de dispersão aponta que 63% delas são zoocóricas, 32% anemocóricas e 4% autocóricas. Em relação às espécies para as quais foi possível identificar a distribuição, 31 são endêmicas do Cerrado e 65 não são endêmicas, das quais 47 também estão presentes na Floresta Atlântica e três ocorrem tanto na Floresta Atlântica quanto na Amazônica. Das não endêmicas restantes (15 espécies), seis são xerófitas de ampla distribuição, cinco são generalistas, três são colonizadoras e uma é xerófita e generalista.

**Tabela 1:** Famílias e espécies arbustivo-arbóreas (PAP  $\geq$  10 cm), número de tomo (HRCB) ocorrência e síndromes de dispersão, encontradas em área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. E = Endêmica do Cerrado, NE = Não Endêmica do Cerrado (Am = Floresta Amazonica, At = Floresta Atlântica, Co = Colonizadora, Ge = Generalista, Xe = Xerófila de ampla distribuição), Ane = Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoocoria. Espécies em negrito são aquelas consideradas dominantes no Cerrado (RATTER *et al.*, 2006), espécies com asterisco são aquelas comuns no estado de São Paulo (DURIGAN, 2006).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	DISTRIBUIÇÃO	DISPERSÃO	HRCB
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	NE (Xe)	Zoo	64285
<b><i>Tapirira guianensis</i> Aubl.*</b>	NE (Ge)	Zoo	64242
<b>ANNONACEAE</b>			
<b><i>Annona coriacea</i> Mart.*</b>	E	Zoo	64272
<b><i>Annona crassiflora</i> Mart.</b>	E	Zoo	64273
<b><i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.*</b>	E	Zoo	64243
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	NE (At)	Zoo	64292
<b><i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.*</b>	NE (Co)	Zoo	64237
<b>APOCYNACEAE</b>			
<b><i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.</b>	E	Ane	64252
<b><i>Hancornia speciosa</i> Gomes</b>	E	Zoo	64254
<b><i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson</b>	E	Ane	64277
<b>ARALIACEAE</b>			
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi*	NE (At)	Zoo	64232
<b>ARECACEAE</b>			
<i>Acrocomia aculeata</i> Lodd. ex Mart.	NE (At)	Zoo	64329
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman*	NE (At)	Zoo	64330
<b>ASTERACEAE</b>			
<i>Moquiniastrum pulchrum</i> (Cabrera) G. Sancho	E	Ane	64265
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	E	Ane	64286
<b>BIGNONIACEAE</b>			
<b><i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.</b>	NE (At)	Ane	64319
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	NE (At)	Ane	64331
<b><i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos*</b>	E	Ane	64319
<b>BURSERACEAE</b>			
<b><i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand*</b>	NE (Ge, Xe)	Zoo	64328
<b>CALOPHYLLACEAE</b>			
<b><i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. &amp; Zucc.</b>	E	Zoo	64278
<b>CARYOCARACEAE</b>			
<b><i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.*</b>	E	Zoo	64312
<b>CELASTRACEAE</b>			
<b><i>Plenckia populnea</i> Reissek</b>	NE (At)	Ane	64318
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>			
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	E	Zoo	64267
<b>COMBRETACEAE</b>			
<b><i>Terminalia argentea</i> Mart.</b>	NE (At)	Ane	64244

Tabela 1: continuação

FAMÍLIA/ESPÉCIE	DISTRIBUIÇÃO	DISPERSÃO	HRCB
CONNARACEAE			
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	E	Zoo	64259
EBENACEAE			
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.*	NE (At)	Zoo	64240
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum buxus</i> Peyr.	E	Zoo	64287
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> Poepp. Ex. O. E. Schulz*	NE (At)	Zoo	64300
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	NE (Am, At)	Zoo	64245
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	E	Zoo	64298
EUPHORBIACEAE			
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	NE (Am, At)	Ane	64302
FABACEAE			
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	NE (At)	Auto	64289
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul.*	NE (At)	Auto	64305
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.*	E	Auto	64255
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	NE (At)	Ane	64320
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.*	NE (Ge)	Zoo	64313
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	NE (At)	Ane	64279
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.*	E	Ane	64276
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	NE (At)	Ane	64269
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel*	E	Ane	64241
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel*	NE (Co)	Ane	64306
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	NE (At)	Ane	64262
<i>Platypodium elegans</i> Vogel*	NE (Xe)	Ane	64283
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	NE (At)	Ane	64308
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.*	E	Auto	64260
Fabaceae sp.	--	--	64322
LACISTEMATACEAE			
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat*	NE (At)	Zoo	64253
LAMIACEAE			
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.*	NE (Co)	Zoo	64326
LAURACEAE			
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez.	NE (At)	Zoo	64236
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	NE (At)	Zoo	64246
<i>Nectandra</i> sp.	--	Zoo	64264
LOGANIACEAE			
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	E	Zoo	64259
LYTHRACEAE			
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	NE (At)	Ane	64296

Tabela 1: continuação

FAMÍLIA/ESPÉCIE	DISTRIBUIÇÃO	DISPERSÃO	HRCB
<b>MALPIGHIACEAE</b>			
<i>Banisteriopsis</i> sp.		Ane	64347
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	NE (At)	Zoo	64257
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss. *	E	Zoo	64270
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich. Ex Juss.	E	Zoo	64248
<b>MALVACEAE</b>			
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	E	Ane	64295
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.*	NE (Xe)	Ane	64280
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.*	NE (Xe)	Ane	64304
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	NE (At)	Ane	64323
<b>MELASTOMATACEAE</b>			
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.*	NE (At)	Zoo	64290
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	NE (At)	Zoo	64301
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	NE (At)	Zoo	64299
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	E	Ane	64281
<b>MELIACEAE</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	NE (At)	Zoo	64293
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	NE (At)	Zoo	64321
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	E	Zoo	64291
<b>MORACEAE</b>			
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul*	NE (At)	Zoo	64249
<b>MYRISTICACEAE</b>			
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	NE (Xe)	Zoo	64294
<b>MYRTACEAE</b>			
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	NE (At)	Zoo	64233
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	E	Zoo	64311
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	E	Zoo	64234
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	NE (At)	Zoo	64261
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	NE (At)	Zoo	64250
<i>Myrcia</i> sp.	--	Zoo	64325
<i>Plinia</i> sp.	--	Zoo	64317
<i>Psidium</i> sp.	--	Zoo	64327
<b>NYCTAGINACEAE</b>			
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	NE (At)	Zoo	64238
<i>Neea theifera</i> Oerst.	E	Zoo	64288
<b>OCHNACEAE</b>			
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.*	E	Zoo	64235
<b>PERACEAE</b>			
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill	NE (Ge)	Zoo	64303
<b>PRIMULACEAE</b>			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	NE (At)	Zoo	64268
<i>Myrsine umbellata</i> Mart. Ex DC*	NE (Ge)	Zoo	64263

Tabela 1: continuação

FAMÍLIA/ESPÉCIE	DISTRIBUIÇÃO	DISPERSÃO	HRCB
PROTEACEAE			
<i>Roupala montana</i> Aubl.*	NE (At)	Ane	64258
RUBIACEAE			
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	NE (At)	Zoo	64251
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.*	NE (At)	Zoo	64266
RUTACEAE			
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.*	NE (Ge)	Zoo	64324
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	NE (At)	Zoo	64307
SALICACEAE			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. *	NE (Xe)	Zoo	64239
SAPOTACEAE			
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.*	NE (At, Am)	Zoo	64310
SIPARUNACEAE			
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.*	NE (At)	Zoo	64314
STYRACACEAE			
<i>Styrax camporum</i> Pohl*	NE (At)	Zoo	64271
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	NE (At)	Zoo	64297
SYMPLOCACEAE			
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	NE (At)	Zoo	64309
VOCHYSIACEAE			
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	NE (At)	Ane	64284
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.*	E	Ane	64274
<i>Qualea multiflora</i> Mart.*	NE (At)	Ane	64275
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	E	Ane	64305
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.*	NE (At)	Ane	64282

A densidade e a área basal estimadas são de 3195,7 ind.ha<sup>-1</sup> e 19,6 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, com base na amostragem realizada. O índice de diversidade (H') encontrado é 3,062 nats.indivíduos<sup>-1</sup> com equabilidade (J) igual a 0,668. A altura média das árvores é de 4,66 m (d.p. = 2,092), com indivíduos de *Anadenanthera peregrina* var. *falcata*, *Annona crassiflora*, *Bowdichia virgilioides*, *Copaifera langsdorffii*, *Dalbergia miscolobium*, *Leptolobium elegans*, *Myrsine umbellata*, *Ocotea nutans*, *Plathymenia reticulata*, *Plenckia populnea*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea grandiflora*, *Roupala montana*, *Styrax ferrugineus*, *Trichilia catigua*, *Vochysia tucanorum* e *Xylopia aromatica* se destacando por alcançarem pelo menos 10 metros de altura (Tab. 2).

A distribuição dos indivíduos em classes de altura revela que a mais frequente é a de 2-4 metros de altura, seguida pela 4-6 metros e 0-2 metros (Fig. 4A). O diâmetro médio à altura do peito é de 7,31 cm (d.p. = 4,981) e à altura do solo é 9,72 cm (d.p. = 5,693), com destaque

para as espécies *Acrocomia aculeata*, *A. falcata*, *A. classiflora*, *B. virgilioides*, *D. miscolobium*, *Licania humilis*, *L. molleoides*, *P. rotundifolia*, *P. reticulata*, *P. ramiflora*, *Q. grandiflora*, *S. ferrugineus*, que apresentaram diâmetro à altura do peito superior a 10 cm na média dos indivíduos. A distribuição em classes de diâmetro demonstra que, nas medidas tomadas à altura do peito, há um predomínio dos indivíduos da classe 3-6 cm, com os valores decaindo nas classes seguintes, formando no gráfico um “J” invertido. Já para as medidas à altura do solo, a classe 3-6 cm não predomina, dando lugar a classe 6-9 cm (Fig. 4B).

Em relação às ramificações, 28% dos indivíduos e 74% das espécies apresentavam dois ou mais ramos a 1,30 do solo, com destaque para *Byrsonima intermedia*, *Erytroxylum suberosum*, *Myrcia splendens*, *Miconia albicans*, *Moquiniastrum pulchrum*, *Ocotea nutans*, *Plathypodium elegans* e *Strychnos pseudoquina* espécies com pelo menos 10 representantes dos quais pelo menos 50% apresentavam-se ramificados à altura do peito. Já as ramificações à altura do solo ocorrem em 14,25% dos indivíduos e 59% das espécies, sendo que somente *B. intermedia*, *Myrcia splendens* e *O. nutans* apresentaram, dentre as espécies com pelo menos 10 indivíduos, mais de 50% de indivíduos ramificados junto ao solo. Ainda, *M. albicans*, *O. nutans* e *Myrcia splendens* são espécies que apresentam indivíduos atingindo 10 ou mais ramos tanto à altura do peito quanto ao nível do solo (Tab. 2).

Cinco espécies se destacam por seu VI (maior que 10) e abundância (acima de 100 indivíduos), as quais totalizaram 47,9% do VI total e 62,4% indivíduos da área, são elas: *X. aromatica* (VI = 36,63; 1149 indivíduos), *Q. grandiflora* (35,00; 512), *M. albicans* (27,82; 752), *V. tucanorum* (25,83; 390) e *M. guianensis* (18,29; 467). Em contrapartida, 19% da riqueza da área é representada por espécies com apenas um indivíduo cada, essas somando juntas menos de 1% do VI (Tab. 2).

As famílias mais importantes são: Vochysiaceae (VI = 60,38), Fabaceae (41,25), Annonaceae (40,25), Melastomataceae (30,85) e Myrtaceae (24,29) que, juntas, totalizaram 65,67% do VI total. Das 41 famílias, 30 (73%) apresentam apenas 1 ou 2 espécies.

**Tabela 2:** Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP  $\geq$  10 cm) amostrada em 82 parcelas (1,64 ha) de área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. Espécies ordenadas segundo valores decrescentes de VI. (NI = número de indivíduos; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; VI = Valor de Importância; Hme = Altura média; Hma = Altura máxima; Dme = Diâmetro médio; R% = Porcentagem ramificação à altura do peito; Rma = número máximo de ramos à altura do peito; RS% = Porcentagem ramificação à altura do solo; RSma = número máximo de ramos à altura do solo).

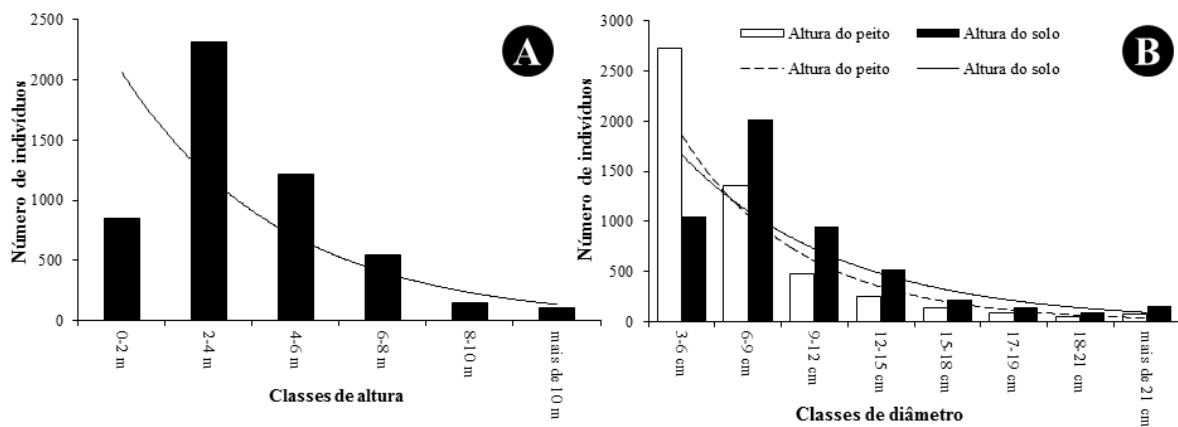
ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	RSma
<i>Xylopia aromatica</i>	1149	5,52	9,18	36,63	5,56	13,0	5,42	14,53	8	10,27	5
<i>Qualea grandiflora</i>	512	5,45	19,78	35,00	5,81	14,0	10,48	20,90	7	10,35	7
<i>Miconia albicans</i>	752	5,24	8,23	27,82	3,89	13,5	6,12	56,91	19	33,78	10
<i>Vochysia tucanorum</i>	390	5,24	13,16	25,83	5,46	13,5	9,55	21,79	8	10,26	7
<i>Myrcia guianensis</i>	467	5,52	3,85	18,29	3,06	6,5	5,47	31,69	8	6,00	7
<i>Anadenanthera falcata</i>	106	1,29	6,66	9,97	5,47	16,0	11,01	4,72	3	0,94	2
<i>Leptolobium elegans</i>	118	4,02	1,84	8,11	3,85	10,0	7,41	31,36	3	5,93	2
<i>Dalbergia miscolobium</i>	72	2,51	3,77	7,66	7,11	16,0	11,82	4,17	2	0,00	1
<i>Ocotea nutans</i>	91	2,58	1,90	6,22	5,32	12,0	7,88	62,64	15	54,95	12
<i>Plathymenia reticulata</i>	57	1,94	3,16	6,19	5,47	13,0	12,68	7,02	7	1,75	2
<i>Styrax ferrugineus</i>	62	2,30	2,59	6,07	4,52	10,0	11,61	22,58	4	12,90	3
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	100	3,01	0,91	5,83	3,61	9,5	5,76	13,00	4	2,00	2
<i>Ouratea spectabilis</i>	66	2,58	1,45	5,30	2,96	8,0	8,56	36,36	9	12,12	3
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	56	2,58	1,14	4,79	4,30	7,5	8,49	19,64	3	5,36	2
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	62	2,65	0,68	4,51	3,37	8,0	5,94	19,35	4	3,23	2
<i>Erythroxylum suberosum</i>	68	2,22	0,95	4,47	2,14	4,0	7,08	67,65	10	13,24	2
<i>Bowdichia virgilioides</i>	34	1,51	2,11	4,27	8,08	16,0	14,57	2,94	2	0,00	1
<i>Eriotheca gracilipes</i>	54	1,94	1,19	4,16	3,62	8,5	8,59	12,96	2	5,56	2
<i>Guapira noxia</i>	48	1,87	1,34	4,13	2,81	6,5	9,09	31,25	5	4,17	2
<i>Roupala montana</i>	97	0,57	1,56	3,99	4,53	13,0	7,17	21,65	3	8,25	2
<i>Myrcia splendens</i>	56	1,79	0,71	3,57	4,52	9,0	6,67	73,21	13	75,93	12
<i>Pouteria ramiflora</i>	28	0,93	1,75	3,21	6,13	11,5	14,56	35,71	4	17,86	3
<i>Handroanthus ochraceus</i>	38	1,94	0,48	3,14	2,88	7,0	6,77	21,05	3	0,00	1
<i>Myrcia tomentosa</i>	41	1,79	0,35	2,92	3,95	7,5	5,45	48,78	7	29,27	6
<i>Dimorphandra mollis</i>	32	1,87	0,41	2,89	3,82	13,0	6,85	12,50	2	6,25	2
<i>Machaerium acutifolium</i>	42	1,22	0,86	2,89	3,81	7,5	8,02	14,29	2	2,38	2
<i>Trichilia catigua</i>	34	1,43	0,77	2,85	6,56	11,0	8,48	44,12	9	38,24	6
<i>Diospyros hispida</i>	42	1,36	0,53	2,69	3,32	7,0	6,42	14,29	3	2,38	2
<i>Connarus suberosus</i>	36	1,58	0,37	2,63	3,18	7,0	5,97	22,22	4	2,78	2
<i>Qualea multiflora</i>	39	1,36	0,43	2,54	4,65	8,0	6,21	12,82	2	0,00	1
<i>Lafoensia pacari</i>	42	1,08	0,66	2,54	3,63	7,0	7,25	35,71	3	9,52	3
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	23	1,36	0,42	2,22	3,56	8,0	7,57	13,04	5	8,70	2
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	26	1,15	0,38	2,02	3,31	5,0	7,23	42,31	5	11,54	3
<i>Annona crassiflora</i>	13	0,79	0,80	1,83	6,23	10,0	13,87	15,38	2	7,69	2
<i>Caryocar brasiliense</i>	22	1,15	0,16	1,73	2,78	5,5	5,26	22,73	2	9,09	2
<i>Pera glabrata</i>	16	0,86	0,41	1,57	5,03	12,0	7,00	18,75	4	18,75	4
<i>Kielmeyera coriacea</i>	20	0,86	0,26	1,50	3,46	6,5	6,32	5,00	2	0,00	1

**Tabela 2:** continuação

ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	Rsma
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	16	0,57	0,53	1,41	4,59	7,0	10,88	37,50	4	6,25	2
<i>Hancornia speciosa</i>	13	0,86	0,20	1,31	3,70	8,0	7,20	23,08	4	7,69	2
<i>Byrsonima intermedia</i>	14	0,86	0,14	1,27	4,18	8,0	5,97	78,57	6	50,00	5
<i>Myrsine coriacea</i>	16	0,86	0,09	1,26	6,03	9,0	4,61	6,25	2	0,00	1
<i>Bauhinia rufa</i>	13	0,93	0,06	1,24	4,15	6,5	4,28	30,77	6	30,77	6
<i>Copaifera langsdorffii</i>	15	0,65	0,29	1,22	6,93	12,0	8,06	6,67	3	6,67	2
<i>Qualea dichotoma</i>	13	0,72	0,23	1,20	5,25	9,0	7,44	7,69	2	0,00	1
<i>Strychnos pseudoquina</i>	20	0,29	0,42	1,09	3,64	7,5	8,35	50,00	5	35,00	3
<i>Moquiniastrum pulchrum</i>	12	0,72	0,09	1,03	3,52	5,0	5,45	83,33	5	33,33	3
<i>Tapirira guianensis</i>	11	0,72	0,05	0,98	4,95	9,0	4,15	0,00	1	0,00	1
<i>Plathypodium elegans</i>	10	0,65	0,11	0,95	3,90	6,0	6,40	50,00	3	20,00	3
<i>Myrsine umbellata</i>	16	0,36	0,27	0,93	5,08	8,0	6,76	43,75	6	31,25	5
<i>Plenckia populnea</i>	13	0,22	0,40	0,87	6,85	13,0	9,67	7,69	2	0,00	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	11	0,57	0,06	0,84	3,95	5,5	4,35	45,45	4	18,18	4
<i>Siparuna guianensis</i>	9	0,57	0,06	0,81	6,00	8,0	5,02	55,56	10	33,33	4
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	8	0,50	0,15	0,80	4,14	6,5	8,34	37,50	3	0,00	1
<i>Terminalia argentea</i>	8	0,43	0,05	0,63	4,38	6,0	4,77	0,00	1	0,00	1
<i>Lithraea molleoides</i>	4	0,22	0,29	0,58	4,75	6,0	12,05	25,00	9	25,00	2
<i>Alibertia edulis</i>	7	0,36	0,08	0,57	3,64	4,5	6,49	57,14	5	42,86	5
<i>Schefflera vinosa</i>	6	0,43	0,02	0,57	3,33	5,0	3,98	33,33	2	16,67	2
<i>Myrcia bella</i>	6	0,36	0,05	0,53	3,22	4,0	5,81	66,67	2	16,67	2
<i>Vochysia cinnamomea</i>	5	0,29	0,12	0,50	4,20	6,5	8,96	20,00	2	0,00	1
<i>Tocoyena formosa</i>	5	0,36	0,03	0,48	2,80	4,0	4,50	60,00	4	60,00	4
<i>Cyristax antisiphilitica</i>	5	0,29	0,09	0,47	5,00	8,0	7,67	0,00	1	0,00	1
<i>Miconia rubiginosa</i>	4	0,29	0,04	0,40	4,00	5,0	5,95	25,00	2	0,00	1
<i>Miconia ligustroides</i>	4	0,22	0,10	0,39	4,63	6,5	9,00	75,00	8	50,00	6
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	4	0,22	0,05	0,35	5,13	6,0	6,95	50,00	6	25,00	6
<i>Himatanthus obovatus</i>	6	0,07	0,14	0,33	3,67	6,0	9,56	16,67	2	0,00	1
<i>Campomanesia pubescens</i>	4	0,22	0,04	0,33	3,20	4,0	6,02	75,00	7	75,00	5
<i>Acrocomia aculeata</i>	2	0,14	0,14	0,33	6,75	7,5	17,03	0,00	1	0,00	1
<i>Myrcia</i> sp.	3	0,22	0,01	0,28	4,50	5,0	3,93	0,00	1	0,00	1
<i>Symplocos pubescens</i>	3	0,22	0,01	0,28	3,43	4,5	3,71	0,00	1	0,00	1
<i>Licania humilis</i>	2	0,14	0,08	0,27	3,90	5,0	11,14	50,00	2	0,00	1
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	2	0,14	0,07	0,25	4,50	5,0	11,63	50,00	2	50,00	2
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,14	0,02	0,22	4,83	6,0	4,88	0,00	1	0,00	1
<i>Styrax camporum</i>	2	0,14	0,02	0,20	5,00	6,0	6,34	50,00	3	50,00	1
<i>Aegiphila verticillata</i>	2	0,14	0,02	0,20	3,25	4,0	6,53	0,00	1	0,00	1
<i>Neea theifera</i>	5	0,07	0,03	0,20	1,96	2,5	5,28	100,00	3	0,00	3
<i>Erythroxylum buxus</i>	2	0,14	0,01	0,19	7,00	10,0	4,77	0,00	1	33,33	1
<i>Ocotea pulchella</i>	3	0,07	0,02	0,15	5,33	6,5	4,76	33,33	3	50,00	2
<i>Plinia</i> sp.	2	0,07	0,02	0,13	4,75	5,5	5,97	50,00	3	9	3
<i>Guarea kunthiana</i>	2	0,14	0,01	0,19	5,50	8,0	4,93	0,00	1	0,00	1

**Tabela 2:** continuação

ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	Rsma
<i>Psidium</i> sp.	1	0,07	0,01	0,10	4,00	4,0	7,00	0,00	1	0,00	1
<i>Zanthoxylum ridelerianum</i>	1	0,07	0,01	0,10	3,00	3,0	5,73	0,00	1	0,00	1
<i>Gutteria australis</i>	1	0,07	0,01	0,10	6,00	6,0	5,09	0,00	1	0,00	1
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	1	0,07	0,01	0,10	6,50	6,5	4,77	0,00	1	0,00	1
<i>Albizia niopoides</i>	1	0,07	0,01	0,10	5,00	5,0	4,62	0,00	1	0,00	1
<i>Handroanthus chrysotrychus</i>	1	0,07	0,00	0,10	6,00	6,0	4,46	0,00	1	0,00	1
<i>Luehea candicans</i>	1	0,07	0,00	0,10	4,50	4,5	4,30	0,00	1	0,00	1
<i>Maprounea guianensis</i>	1	0,07	0,00	0,09	4,50	4,5	4,14	0,00	1	0,00	1
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,07	0,00	0,09	6,50	6,5	4,14	0,00	1	0,00	1
Fabaceae sp.	1	0,07	0,00	0,09	5,00	5,0	4,14	0,00	1	0	2
Indet 1	1	0,07	0,00	0,09	4,00	4,0	3,88	100,00	2	100,00	1
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	1	0,07	0,00	0,09	2,50	2,5	3,82	0,00	1	0,00	2
<i>Myrcia splendens</i>	1	0,07	0,00	0,09	2,50	2,5	3,82	0,00	1	0,00	1
<i>Nectandra</i> sp.	1	0,07	0,00	0,09	3,00	3,0	3,56	100,00	2	100,00	1
<i>Virola sebifera</i>	1	0,07	0,00	0,09	4,50	4,5	3,50	0,00	1	0,00	1
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	0,07	0,00	0,09	4,00	4,0	3,34	0,00	1	0,00	1
<i>Annona coriacea</i>	1	0,07	0,00	0,09	2,70	2,7	3,18	0,00	1	0,00	1



**Figura 4:** A - indivíduos distribuídos em classes de altura; B - indivíduos distribuídos em classes de diâmetro. As linhas representam regressões lineares. Área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.

### 5.1. Transecto 1

O transecto 1, no qual foram amostradas 20 parcelas, apresentou 70 espécies, distribuídas em 35 famílias, com densidade de  $3370 \text{ ind. ha}^{-1}$  e área basal de  $21 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , índice de diversidade ( $H'$ ) de  $2,938 \text{ nats. indivíduos}^{-1}$  e a equabilidade ( $J$ ) igual a  $0,676$ . A altura média é de  $4,27 \text{ m}$  (d.p. =  $2,466 \text{ m}$ ) com indivíduos de *A. falcata*, *B. virgilioides*, *D. miscolobium*, *O. nutans*, *Q. grandiflora*, *R. montana*, *S. ferrugineus*, *V. tucanorum* e *X. aromatica* atingindo 10 metros de altura. O diâmetro médio à altura do peito é  $7,60 \text{ cm}$  (d.p. =

5,339) com as espécies *A. crassiflora*, *B. virgilioides*, *C. langsdorffii*, *D. miscolobium*, *M. acutifolium*, *M. umbellata*, *P. reticulata*, *P. ramiflora* e *S. ferrugineus* alcançando 10 cm de diâmetro médio (Tab. 4). À altura do peito, 26% dos indivíduos e 53% das espécies apresentam-se ramificados, e a altura do solo são 14% dos indivíduos e 49% das espécies. *M. albicans* e *E. suberosum* destacam-se por alcançarem 10 ramos em um único indivíduo.

As espécies mais importantes desse transecto são *Q. grandiflora* (36,57), *X. aromatica* (28,88), *M. guianensis* (24,23), *V. tucanorum* (23,51), *M. albicans* (18,15), *P. reticulata* (15,49) e *A. falcata* (15,19), que juntas somam 59% do VI e 62% dos indivíduos da área. Por outro lado, 23% da diversidade é representada por espécies com somente um indivíduo, somando essas menos de 2% do VI total (Tab. 3). Vochysiaceae (VI = 58,25), Fabaceae (49,28), Annonaceae (32,84), Myrtaceae (32,35) e Melastomataceae (21,80) são as famílias mais importantes, somando 65% do VI, 76% dos indivíduos e 45% das espécies, com destaque para Fabaceae com 14 espécies e Myrtaceae e Vochysiaceae, com seis cada.

**Tabela 3:** Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP  $\geq$  10 cm) amostrada no transecto 1 (20 parcelas - 0,4 ha) da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. Espécies ordenadas segundo valores decrescentes de VI. (NI = número de indivíduos; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; VI = Valor de Importância; Hme = Altura média; Hma = Altura máxima; Dme = Diâmetro médio; R% = Porcentagem ramificação à altura do peito; Rma = número máximo de ramos à altura do peito; RS% = Porcentagem ramificação à altura do solo; RSma = número máximo de ramos à altura do solo).

ESPÉCIES	Ind	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	RSma
<i>Qualea grandiflora</i>	163	5,03	17,45	36,57	5,17	11,00	9,37	15,07	5	11,90	5
<i>Xylopia aromatica</i>	214	5,31	7,69	28,88	4,72	8,00	5,52	12,62	5	7,01	4
<i>Myrcia guianensis</i>	175	5,59	5,66	24,23	2,94	6,00	5,28	25,71	6	4,00	6
<i>Vochysia tucanorum</i>	101	5,03	10,99	23,51	4,55	9,00	8,23	24,75	4	12,87	4
<i>Miconia albicans</i>	118	4,75	4,64	18,15	3,22	5,50	5,63	54,24	15	33,90	9
<i>Plathymenia reticulata</i>	38	3,63	9,04	15,49	4,74	10,00	12,15	5,26	7	0,00	1
<i>Anadenanthera falcata</i>	53	1,96	9,40	15,29	4,07	12,00	8,68	3,77	2	0,00	1
<i>Leptolobium elegans</i>	39	4,47	2,09	9,45	3,65	10,00	6,58	17,95	2	2,56	2
<i>Ouratea spectabilis</i>	28	4,19	2,77	9,04	2,80	4,50	8,75	39,29	9	17,86	3
<i>Ocotea nutans</i>	31	3,35	2,86	8,51	5,07	10,00	8,18	64,52	7	48,39	7
<i>Erythroxylum suberosum</i>	33	2,79	2,32	7,56	2,11	3,50	7,72	81,82	10	24,24	2
<i>Roupala montana</i>	52	1,12	2,19	7,16	3,60	8,00	5,93	17,31	3	7,69	2
<i>Myrcia splendens</i>	29	3,07	1,46	6,69	4,40	5,50	6,50	72,41	9	79,31	6
<i>Styrax ferrugineus</i>	18	2,79	2,48	6,61	3,92	6,50	10,72	22,22	4	11,11	3
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	16	3,63	1,46	6,27	3,74	8,00	8,38	37,50	3	12,50	2
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	14	3,07	0,45	4,56	2,74	4,50	5,10	28,57	4	7,14	2
<i>Lafoensia pacari</i>	23	1,12	1,34	4,16	3,38	7,00	6,69	30,43	3	13,04	2
<i>Handroanthus ochraceus</i>	14	2,51	0,60	4,15	2,41	4,00	5,79	21,43	3	0,00	1
<i>Guapira noxia</i>	14	1,96	1,11	4,11	2,43	4,50	7,80	28,57	4	0,00	1
<i>Dalbergia miscolobium</i>	8	1,68	1,56	3,83	6,42	14,00	11,20	0,00	1	0,00	1

**Tabela 3:** continuação

ESPÉCIES	Ind	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	RSma
<i>Diospyros hispida</i>	12	1,96	0,56	3,41	2,47	4,50	5,87	8,33	2	0,00	1
<i>Connarus suberosus</i>	13	1,96	0,36	3,28	2,95	4,00	5,00	23,08	4	7,69	2
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	9	1,68	0,30	2,64	2,91	5,00	5,48	22,22	2	0,00	1
<i>Dimorphandra mollis</i>	8	1,68	0,30	2,57	3,16	5,00	5,73	25,00	2	25,00	2
<i>Qualea multiflora</i>	7	1,40	0,47	2,38	4,64	7,00	7,09	28,57	2	0,00	1
<i>Myrcia tomentosa</i>	10	1,12	0,33	2,19	4,00	5,50	5,38	30,00	4	30,00	2
<i>Pouteria ramiflora</i>	3	0,56	1,40	2,18	5,67	8,00	18,25	0,00	1	0,00	1
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	7	1,12	0,48	2,12	3,43	4,50	7,56	57,14	5	14,29	3
<i>Moquiniastrum pulchrum</i>	5	1,40	0,15	1,92	4,00	5,00	5,40	60,00	5	40,00	2
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	3	0,84	0,15	1,21	2,53	3,50	6,44	66,67	3	0,00	1
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	3	0,84	0,10	1,16	2,67	3,00	5,63	33,33	2	0,00	1
<i>Bauhinia rufa</i>	3	0,84	0,07	1,13	3,67	4,00	4,54	33,33	6	33,33	6
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	0,56	0,35	1,06	8,50	11,00	12,81	0,00	1	0,00	1
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	3	0,56	0,17	0,96	5,00	6,00	6,82	66,67	6	33,33	6
<i>Campomanesia pubescens</i>	3	0,56	0,11	0,89	3,27	4,00	5,82	66,67	7	66,67	5
<i>Myrsine coriacea</i>	3	0,56	0,07	0,85	5,00	7,00	4,67	0,00	1	0,00	1
<i>Hancornia speciosa</i>	2	0,56	0,13	0,84	3,25	3,50	7,32	50,00	4	50,00	2
<i>Byrsonima intermedia</i>	3	0,56	0,06	0,84	3,33	3,50	4,17	66,67	2	0,00	1
<i>Tapirira guianensis</i>	2	0,56	0,05	0,75	4,25	4,50	4,46	0,00	1	0,00	1
<i>Schefflera vinosa</i>	2	0,56	0,04	0,75	3,00	3,00	4,37	100,00	2	50,00	2
<i>Myrcia</i> sp.	2	0,56	0,04	0,75	4,50	5,00	4,30	0,00	1	0,00	1
<i>Miconia ligustroides</i>	2	0,28	0,29	0,72	5,25	6,50	10,24	50,00	8	50,00	6
<i>Terminalia argentea</i>	2	0,28	0,03	0,46	4,00	4,00	3,82	0,00	1	0,00	1
<i>Qualea dichotoma</i>	1	0,28	0,08	0,44	5,00	5,00	8,91	0,00	1	0,00	1
<i>Strychnos pseudoquina</i>	1	0,28	0,07	0,42	3,50	3,50	8,23	100,00	2	100,00	2
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0,28	0,06	0,41	4,50	4,50	7,61	100,00	10	100,00	4
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	0,28	0,03	0,38	5,00	5,00	5,09	0,00	1	0,00	1
<i>Tocoyena formosa</i>	1	0,28	0,02	0,38	3,00	3,00	4,60	100,00	3	100,00	4
<i>Licania humilis</i>	1	0,28	0,02	0,37	2,80	2,80	4,14	0,00	1	0,00	1
<i>Trichilia catigua</i>	1	0,28	0,02	0,37	5,00	5,00	4,14	0,00	1	0,00	1
Fabaceae sp.	1	0,28	0,02	0,37	5,00	5,00	4,14	0,00	1	0,00	1
<i>Symplocos pubescens</i>	1	0,28	0,02	0,37	4,50	4,50	3,98	0,00	1	0,00	1
<i>Myrcia bella</i>	1	0,28	0,02	0,37	2,50	2,50	3,82	0,00	1	0,00	1
<i>Nectandra</i> sp.	1	0,28	0,01	0,37	3,00	3,00	3,56	100,00	2	100,00	2
<i>Pera grablata</i>	1	0,28	0,01	0,37	3,50	3,50	3,50	0,00	1	0,00	1
<i>Lacistema hasllerianum</i>	1	0,28	0,01	0,37	4,00	4,00	3,34	0,00	1	0,00	1
<i>Annona coriacea</i>	1	0,28	0,01	0,36	2,70	2,70	3,18	0,00	1	0,00	1

## 5.2. Transecto 2

O transecto 2 (20 parcelas sorteadas) apresentou 77 espécies, distribuídas em 35 famílias, com densidade de 3087,1 ind.ha<sup>-1</sup> e área basal de 21 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> índice de diversidade (H') de 2,875 nats.indivíduos<sup>-1</sup> e a equabilidade (J) igual a 0,654. A altura média é de 3,95 m (d.p. = 1,641 m) com indivíduos de *A. falcata*, *A. classiflora*, *B. virgilioides*, *C. langsdorffii*, *D. miscolobium*, *L. elegans*, *O. nutans*, *P. reticulata* e *Q. grandiflora* atingindo 10 metros de altura. O diâmetro médio à altura do peito é 7,05 cm (d.p. = 4,579) com as espécies *A. falcata*, *B. virgilioides*, *D. miscolobium*, *O. nutans*, *P. reticulata*, *P. polpunea*, *P. ramiflora*, *S.*

*ferrugineus*, *Q. grandiflora* e *V. tucanorum* alcançando 10 cm de diâmetro médio (Tab. 4). À altura do peito, 27% dos indivíduos e 69% das espécies apresentam-se ramificados, e à altura do solo são 13% dos indivíduos e 59% das espécies. *M. albicans*, *Myrcia splendens* e *E. suberosum* destacam-se por alcançarem 10 ramos em um único indivíduo.

As espécies mais importantes desse transecto são *X. aromatica* (45,91), *M. albicans* (28,52), *Q. grandiflora* (23,49), *V. tucanorum* (22,91), *M. guianensis* (17,11), *A. falcata* (16,57) e *D. miscolobium* (11,75), que juntas somam 55% do VI e 67% dos indivíduos da área. Por outro lado 30% da riqueza é representada por espécies com somente um indivíduo, que somam apenas 4% do VI total (Tab. 4). As famílias mais importantes são: Annonaceae (49,04), Vochysiaceae (VI = 48,31), Fabaceae (48,31), Melastomataceae (31,17) e Myrtaceae (24,20), somando 67% do VI, 73% dos indivíduos e 40% das espécies, com destaque para Fabaceae com 16 espécies e Myrtaceae com sete e Vochysiaceae com cinco.

**Tabela 4:** Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP  $\geq$  10 cm) amostrada no transecto 2 (20 parcelas - 0,4 ha) da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. (NI = número de indivíduos; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; VI = Valor de Importância; Hme = Altura média; Hma = Altura máxima; Dme = Diâmetro médio; R% = Porcentagem ramificação à altura do peito; Rma = número máximo de ramos à altura do peito; RS% = Porcentagem ramificação à altura do solo; RSma = número máximo de ramos à altura do solo).

ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	RSma
<i>Xylopia aromatica</i>	352	6,02	11,54	45,91	6,08	13,00	5,58	14,20	3	10,80	3
<i>Miconia albicans</i>	181	5,42	8,52	28,52	4,21	7,50	6,46	53,59	15	28,18	9
<i>Qualea grandiflora</i>	75	5,42	12,03	23,49	7,25	12,00	11,78	21,33	5	9,33	5
<i>Vochysia tucanorum</i>	63	4,82	13,02	22,91	6,27	13,50	11,86	17,46	5	11,11	4
<i>Myrcia guianensis</i>	100	5,72	3,34	17,11	3,23	5,50	5,53	33,00	8	10,00	5
<i>Anadenanthera falcata</i>	44	1,51	11,53	16,57	6,71	16,00	12,26	6,82	3	2,27	2
<i>Dalbergia miscolobium</i>	22	2,11	7,87	11,75	10,34	16,00	18,50	9,09	2	9,09	3
<i>Roupala montana</i>	45	1,20	4,03	8,85	5,61	13,00	8,61	26,67	3	8,89	2
<i>Leptolobium elegans</i>	23	3,01	1,57	6,44	3,73	8,00	7,98	26,09	3	8,70	2
<i>Ocotea nutans</i>	12	2,41	2,77	6,14	7,42	12,00	14,12	75,00	15	50,00	12
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	23	2,71	0,85	5,41	3,62	8,00	5,68	8,70	2	0,00	1
<i>Myrcia tomentosa</i>	15	3,01	0,67	4,89	4,10	7,50	6,22	66,67	7	26,67	6
<i>Bowdichia virgilioides</i>	8	2,11	1,89	4,64	8,94	16,00	14,58	0,00	1	0,00	1
<i>Machaerium acutifolium</i>	14	1,81	1,16	4,10	4,16	7,50	8,81	14,29	2	21,43	5
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	17	2,11	0,46	3,94	3,56	7,50	5,17	5,88	2	5,88	2
<i>Eriotheca gracilipes</i>	12	2,11	0,85	3,92	3,57	6,00	8,14	33,33	2	8,33	2
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	10	2,11	0,95	3,86	4,80	6,50	9,42	10,00	2	30,00	2
<i>Connarus suberosus</i>	12	2,41	0,44	3,82	3,47	5,50	6,06	25,00	4	16,67	4
<i>Styrax ferrugineus</i>	7	1,51	1,67	3,74	5,86	10,00	13,35	0,00	1	0,00	1
<i>Erythroxylum suberosum</i>	11	2,41	0,43	3,72	2,04	3,50	6,16	45,45	4	0,00	1
<i>Myrcia splendens</i>	9	2,11	0,59	3,43	4,67	7,00	7,86	77,78	12	66,67	12
<i>Dimorphandra mollis</i>	9	2,11	0,58	3,42	4,78	8,00	7,94	0,00	1	0,00	1
<i>Pouteria ramiflora</i>	11	0,90	1,52	3,31	4,77	7,00	11,14	27,27	3	27,27	3

Tabela 4: continuação

Espécies	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	RSma
<i>Bauhinia rufa</i>	7	2,11	0,15	2,82	4,14	6,50	4,56	42,86	6	28,57	2
<i>Ouratea spectabilis</i>	9	1,20	0,71	2,64	3,03	6,00	8,84	22,22	2	0,00	1
<i>Handroanthus ochraceus</i>	7	1,51	0,30	2,37	2,64	3,70	6,69	14,29	2	0,00	1
<i>Qualea multiflora</i>	11	0,90	0,50	2,28	4,77	8,00	6,58	0,00	1	0,00	1
<i>Byrsonima intermedia</i>	5	1,51	0,31	2,22	4,40	8,00	7,61	100,00	6	60,00	6
<i>Caryocar brasiliense</i>	6	1,51	0,22	2,21	3,00	4,00	5,98	33,33	2	16,67	2
<i>Pera glabrata</i>	6	1,51	0,20	2,19	4,83	6,00	5,45	16,67	4	16,67	2
<i>Plenckia populnea</i>	7	0,60	0,91	2,07	6,43	12,00	10,09	0,00	1	0,00	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7	1,20	0,15	1,92	4,14	5,50	4,56	42,86	4	28,57	4
<i>Lithraea molleoides</i>	3	0,60	1,06	1,90	4,33	6,00	13,89	33,33	9	33,33	2
<i>Plathymenia reticulata</i>	4	0,90	0,52	1,74	5,88	7,00	11,48	50,00	2	25,00	2
<i>Qualea dichotoma</i>	4	1,20	0,14	1,67	5,00	5,50	5,56	25,00	2	25,00	2
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	5	0,90	0,19	1,50	3,70	4,50	6,02	0,00	1	0,00	1
<i>Myrsine umbellata</i>	1	0,30	1,10	1,48	12,00	12,00	34,32	100,00	4	100,00	3
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	8	0,60	0,23	1,48	2,82	4,50	5,35	12,50	2	0,00	1
<i>Lafoensia pacari</i>	4	0,90	0,24	1,46	4,50	6,00	7,22	50,00	3	25,00	3
<i>Terminalia argentea</i>	4	0,90	0,23	1,45	4,75	6,00	7,65	50,00	3	0,00	1
<i>Myrcia bella</i>	3	0,90	0,20	1,35	5,00	7,50	7,93	33,33	2	0,00	1
<i>Siparuna guianensis</i>	4	0,90	0,06	1,29	7,25	8,00	3,99	25,00	2	25,00	2
<i>Diospyros hispida</i>	3	0,60	0,10	0,94	3,23	4,00	5,73	0,00	1	0,00	1
<i>Myrsine coriacea</i>	3	0,60	0,07	0,91	6,83	8,50	4,83	0,00	1	0,00	1
<i>Campomanesia pubescens</i>	2	0,60	0,14	0,90	3,00	3,00	8,40	50,00	5	50,00	4
<i>Tapirira guianensis</i>	3	0,60	0,04	0,88	3,83	5,50	3,61	0,00	1	0,00	1
<i>Neea theifera</i>	5	0,30	0,13	0,84	1,96	2,50	5,28	100,00	3	0,00	1
<i>Guarea kunthiana</i>	2	0,60	0,05	0,81	5,50	8,00	4,93	0,00	1	0,00	1
<i>Tocoyena formosa</i>	2	0,60	0,04	0,80	3,50	4,00	4,49	50,00	3	50,00	2
<i>Acrocomia aculeata</i>	1	0,30	0,35	0,73	7,50	7,50	19,42	0,00	1	0,00	1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	0,30	0,18	0,64	9,50	10,00	9,62	50,00	3	50,00	2
<i>Alibertia edulis</i>	2	0,30	0,13	0,59	4,25	4,50	8,22	100,00	5	0,00	1
<i>Kielmeyera coriacea</i>	2	0,30	0,10	0,56	4,50	6,50	6,68	0,00	1	0,00	1
<i>Guapira noxia</i>	1	0,30	0,16	0,54	2,30	2,30	13,00	100,00	5	100,00	2
<i>Plinia</i> sp.	2	0,30	0,07	0,54	4,75	5,50	5,97	50,00	3	50,00	3
<i>Annona crassiflora</i>	1	0,30	0,10	0,48	5,50	5,50	10,50	0,00	1	0,00	1
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	1	0,30	0,06	0,45	4,00	4,00	8,28	0,00	1	0,00	1
<i>Hancornia speciosa</i>	1	0,30	0,06	0,44	3,50	3,50	8,12	0,00	1	0,00	1
<i>Psidium</i> sp.	1	0,30	0,05	0,43	4,00	4,00	7,00	0,00	1	0,00	1
<i>Platypodium elegans</i>	1	0,30	0,04	0,42	3,00	3,00	6,18	100,00	3	0,00	1
<i>Aegiphila verticillata</i>	1	0,30	0,03	0,42	2,50	2,50	6,05	0,00	1	0,00	1
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	0,30	0,02	0,41	4,50	4,50	5,09	0,00	1	0,00	1
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	1	0,30	0,02	0,41	3,50	3,50	5,03	100,00	2	100,00	2
<i>Albizia niopoides</i>	1	0,30	0,02	0,40	5,00	5,00	4,62	0,00	1	0,00	1
<i>Handroanthus chrysotrychus</i>	1	0,30	0,02	0,40	6,00	6,00	4,46	0,00	1	0,00	1
<i>Strychnos pseudoquina</i>	1	0,30	0,02	0,40	2,00	2,00	4,46	0,00	1	0,00	1
<i>Styrax camporum</i>	1	0,30	0,02	0,40	4,00	4,00	4,30	0,00	1	0,00	1
<i>Luehea candicans</i>	1	0,30	0,02	0,40	4,50	4,50	4,30	0,00	1	0,00	1
<i>Cabrera canjerana</i>	1	0,30	0,02	0,40	6,50	6,50	4,14	0,00	1	0,00	1
<i>Virola sebifera</i>	1	0,30	0,01	0,39	4,50	4,50	3,50	0,00	1	0,00	1
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	1	0,30	0,01	0,39	4,00	4,00	3,18	0,00	1	0,00	1

### 5.3. Transecto 3

O transecto 3 (20 parcelas sorteadas) apresentou 63 espécies, distribuídas em 33 famílias, com densidade de 3132,5 ind.ha<sup>-1</sup> e área basal de 18,6 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, índice de diversidade (H') de 2,972 nats.indivíduos<sup>-1</sup> e a equabilidade (J) igual a 0,717. A altura média é de 4,54 m (d.p. = 1,845 m) com indivíduos de *A. falcata*, *B. virgilioides*, *C. langsdorffii*, *D. miscolobium*, *P. reticulata*, *Q. grandiflora*, *T. catigua* e *V. tucanorum* atingindo 10 metros de altura. O diâmetro médio à altura do peito é 7,21 cm (d.p. = 4,843) com as espécies *A. crassiflora*, *B. virgilioides*, *Guapira noxia*, *P. reticulata*, *P. ramiflora*, *P. rotundifolia*, *Q. grandiflora*, *S. ferrugineus* e *T. catigua* alcançando 10 cm de diâmetro médio (Tab. 5). À altura do peito, 32% dos indivíduos e 68% das espécies apresentam-se ramificados, e a altura do solo são 17% dos indivíduos e 54% das espécies. Apenas *M. albicans* alcançou 10 ramos em um único indivíduo.

As espécies mais importantes desse transecto são *Q. grandiflora* (39,34), *M. albicans* (33,12), *X. aromatica* (30,76), *V. tucanorum* (26,61), *M. guianensis* (15,15), *L. elegans* (10, 53), que juntas somam 52% do VI e 65% dos indivíduos da área. Em contrapartida 17% da riqueza é representada por espécies com somente um indivíduo, com apenas 1% do VI total (Tab. 4). As famílias mais importantes são: Vochysiaceae (VI = 64,81), Melastomataceae (36,15) Annonaceae (33, 90), Fabaceae (33,63), Myrtaceae (19,12), Apocynaceae (12,34), Styracaceae (10,15) e Nyctaginaceae (10,08) somando 73% do VI, 82% dos indivíduos e 49% das espécies, com destaque para Fabaceae com 12 espécies, Vochysiaceae com cinco e Myrtaceae com quatro.

**Tabela 5:** Parâmetros fitossociológicos da comunidade arbustivo-arbórea (PAP ≥ 10 cm) amostrada no transecto 3 (20 parcelas - 0,4 ha) da área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. (NI = número de indivíduos; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; VI = Valor de Importância; Hme = Altura média; Hma = Altura máxima; Dme = Diâmetro médio; R% = Porcentagem ramificação à altura do peito; Rma = número máximo de ramos à altura do peito; RS% = Porcentagem ramificação à altura do solo; RSma = número máximo de ramos à altura do solo).

ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	RSma
<i>Qualea grandiflora</i>	122	5,65	23,95	39,34	5,39	14,00	10,43	24,59	3	9,02	3
<i>Miconia albicans</i>	226	5,06	10,02	33,12	3,81	8,00	5,97	62,39	19	38,05	9
<i>Xylopia aromatica</i>	235	4,76	7,24	30,76	5,54	9,00	5,15	14,89	5	12,77	5
<i>Vochysia tucanorum</i>	108	5,95	12,04	26,61	5,37	12,00	8,70	23,15	5	10,19	4
<i>Myrcia guianensis</i>	87	5,06	3,14	15,15	2,99	6,50	5,52	33,33	4	6,90	2
<i>Leptolobium elegans</i>	37	5,06	2,52	10,53	4,22	7,50	7,59	48,65	3	8,11	2
<i>Dalbergia miscolobium</i>	27	3,87	3,71	9,74	5,68	16,00	8,72	3,70	2	0,00	1
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	38	4,46	1,58	9,08	3,62	7,50	5,91	13,16	4	2,63	2

Tabela 5: continuação

ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	Rsma
<i>Guapira noxia</i>	20	3,27	3,80	8,67	3,15	6,50	11,22	40,00	4	5,00	2
<i>Styrax ferrugineus</i>	24	2,38	4,25	8,54	4,38	7,50	11,48	29,17	3	16,67	3
<i>Ocotea nutans</i>	31	2,68	1,28	6,44	4,77	8,50	5,92	54,84	5	51,61	5
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	16	3,27	1,27	5,82	3,66	6,50	7,61	31,25	4	6,25	2
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	15	2,38	1,75	5,32	4,63	6,50	9,70	0,00	1	0,00	1
<i>Eriotheca gracilipes</i>	18	2,38	0,97	4,79	3,18	6,00	6,76	5,56	2	0,00	1
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	12	1,79	1,67	4,41	4,67	6,50	10,52	33,33	4	0,00	1
<i>Ouratea spectabilis</i>	13	1,79	1,47	4,29	3,01	5,50	8,91	38,46	3	15,38	2
<i>Handroanthus ochraceus</i>	11	2,38	0,58	3,84	2,70	4,00	6,79	27,27	2	0,00	1
<i>Machaerium acutifolium</i>	14	1,79	0,91	3,81	3,49	5,50	6,30	21,43	2	0,00	1
<i>Strychnos pseudoquina</i>	18	0,60	1,73	3,76	3,74	7,50	8,57	50,00	5	33,33	3
<i>Trichilia catigua</i>	11	1,19	1,69	3,76	6,55	10,00	11,45	72,73	9	72,73	6
<i>Plathymenia reticulata</i>	6	1,49	1,42	3,39	6,83	11,50	13,61	0,00	1	0,00	1
<i>Diospyros hispida</i>	14	1,49	0,66	3,27	2,98	4,50	6,24	28,57	3	7,14	2
<i>Lafoensia pacari</i>	9	1,79	0,70	3,20	3,67	6,00	7,63	33,33	3	0,00	1
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	7	2,08	0,50	3,15	3,19	4,50	7,58	28,57	5	28,57	2
<i>Pouteria ramiflora</i>	4	0,89	1,81	3,03	7,13	9,00	19,42	0,00	1	0,00	1
<i>Bowdichia virgilioides</i>	4	0,89	1,64	2,85	9,50	12,50	19,38	0,00	1	0,00	1
<i>Dimorphandra mollis</i>	7	1,79	0,36	2,70	3,40	5,50	6,53	0,00	1	0,00	1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	9	1,19	0,66	2,56	6,33	12,00	7,48	0,00	1	0,00	1
<i>Qualea dichotoma</i>	7	1,19	0,67	2,42	4,90	7,00	8,07	0,00	1	0,00	1
<i>Pera glabrata</i>	8	1,49	0,28	2,41	4,31	7,50	5,10	12,50	4	12,50	4
<i>Hancornia speciosa</i>	5	1,19	0,52	2,11	4,50	8,00	9,17	40,00	2	0,00	1
<i>Annona crassiflora</i>	3	0,89	0,86	1,99	7,00	9,50	15,12	0,00	1	0,00	1
<i>Erythroxylum suberosum</i>	6	1,19	0,29	1,96	2,52	3,00	6,40	50,00	5	0,00	1
<i>Myrsine umbelata</i>	11	0,60	0,38	1,85	5,30	8,00	5,51	36,36	5	27,27	5
<i>Plathyopodium elegans</i>	5	1,19	0,20	1,79	4,50	6,00	5,90	40,00	3	20,00	3
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	1,19	0,12	1,71	4,00	4,50	4,59	40,00	2	40,00	2
<i>Anadenanthera falcata</i>	3	0,89	0,44	1,57	6,33	12,50	8,97	0,00	1	0,00	1
<i>Qualea multiflora</i>	4	0,89	0,30	1,51	5,25	7,00	7,72	0,00	1	0,00	1
<i>Moquiniastrum pulchrum</i>	5	0,89	0,18	1,47	3,36	5,00	5,79	100,00	5	40,00	3
<i>Caryocar brasiliense</i>	5	0,89	0,12	1,41	2,80	3,00	4,65	0,00	1	0,00	1
<i>Myrcia splendens</i>	7	0,60	0,18	1,33	4,36	7,00	4,71	57,14	5	57,14	4
<i>Connarus suberosus</i>	3	0,89	0,16	1,29	4,33	7,00	6,99	33,33	2	0,00	1
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	2	0,60	0,31	1,06	4,50	5,00	11,63	50,00	2	50,00	2
<i>Alibertia edulis</i>	3	0,60	0,15	0,98	3,33	3,50	6,13	33,33	2	0,00	1
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	2	0,60	0,15	0,91	3,25	4,00	8,06	100,00	2	50,00	2
<i>Miconia ligustroides</i>	2	0,60	0,15	0,90	4,00	4,50	7,76	100,00	2	50,00	2
<i>Kielmeyera coriacea</i>	2	0,60	0,08	0,84	3,25	3,50	6,21	0,00	1	0,00	1
<i>Siparuna guianensis</i>	2	0,60	0,06	0,81	4,00	4,50	5,17	100,00	3	100,00	3
<i>Tocoyena formosa</i>	2	0,60	0,04	0,80	2,00	2,30	4,46	50,00	4	50,00	2
<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,60	0,03	0,79	5,50	6,50	3,89	50,00	2	0,00	1
<i>Licania humilis</i>	1	0,30	0,35	0,73	5,00	5,00	18,15	100,00	2	0,00	1
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	2	0,30	0,26	0,72	7,00	8,00	9,87	0,00	1	0,00	1

**Tabela 5:** continuação

ESPÉCIES	NI	FR	DoR	VI	Hme	Hma	Dme	R%	Rma	RS%	Rsma
<i>Ocotea pulchella</i>	3	0,30	0,08	0,61	5,33	6,50	4,76	33,33	3	33,33	2
<i>Styrax camporum</i>	1	0,30	0,07	0,45	6,00	6,00	8,38	100,00	3	100,00	3
<i>Miconia rubiginosa</i>	1	0,30	0,04	0,42	3,00	3,00	6,45	100,00	2	0,00	1
<i>Erythroxylum buxus</i>	1	0,30	0,04	0,42	10,00	10,00	6,37	0,00	1	0,00	1
<i>Myrcia bella</i>	1	0,30	0,04	0,42	2,50	2,50	6,08	100,00	2	0,00	1
<i>Zanthoxylum riedelerianum</i>	1	0,30	0,03	0,41	3,00	3,00	5,73	0,00	1	0,00	1
<i>Terminalia argentea</i>	1	0,30	0,02	0,40	4,00	4,00	4,77	0,00	1	0,00	1
<i>Maprounea guianensis</i>	1	0,30	0,02	0,40	4,50	4,50	4,14	0,00	1	0,00	1
<i>Vochysia cinnamomea</i>	1	0,30	0,02	0,40	3,00	3,00	4,14	0,00	1	0,00	1
<i>Symplocos pubescens</i>	1	0,30	0,02	0,39	2,80	2,80	3,98	0,00	1	0,00	1
<i>Heteropterysbyrsonimifolia</i>	1	0,30	0,02	0,39	2,50	2,50	3,82	0,00	1	0,00	1

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Composição florística

A família Fabaceae (Leguminosae) é de extrema importância na composição e estrutura da vegetação dos cerrados, destacando-se em estudos que envolvem o componente arbóreo-arbustivo do Cerrado Sentido Restrito (FIDELIS; GODOY, 2003), o que pode estar relacionado à simbiose estabelecida entre espécies dessa família e fungos micorrizos (FRANCO, 2002), incrementando a absorção de fósforo e nitrogênio dessas plantas, elementos encontrados em baixa concentração nos solos oligotróficos do Cerrado (AQUINO *et al.*, 2014). Já algumas espécies de Vochysiaceae são típicas acumuladoras de alumínio (HARIDASAN; ARAÚJO, 1988), o que pode proporcionar vantagem competitiva para crescer em solos ácidos e ricos neste elemento como do Cerrado (FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993) e fazem com que esta família seja comumente uma das mais ricas e importantes da flora lenhosa do Cerrado Sentido Restrito (FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993; FELFILI *et al.*, 1994; RATTER *et al.*, 2003).

Annonaceae, Myrtaceae e Melastomataceae também se destacam como famílias ricas do componente arbóreo-arbustivo no Cerrado Sentido Restrito (FELFILI *et al.*, 2002), sendo comumente listadas entre as primeiras em trabalhos na região de Pirassununga: Fazenda Campininha – Mogi Guaçu (MANTOVANI; MARTINS, 1993), Pé de Gigante – Santa Rita do Passa Quatro (BATALHA; MANTOVANI, 2001; FIDELIS; GODOY, 2003) e Emas – Pirassununga (BATALHA *et al.*; 1997). Dentre as demais famílias, o fato de a maioria apresentar poucas espécies é um padrão comumente encontrado em áreas de Cerrado Sentido Restrito (BRIDGEWATER *et al.*, 2004).

Em relação aos gêneros mais ricos, os cinco aqui citados (*Byrsonima*, *Erythroxylum*, *Miconia*, *Myrcia* e *Qualea*) são colocados por Oliveira-Filho e Fontes (2000) dentre os mais ricos dos Cerrados do centro-sul do Brasil e apenas *Erythroxylum* não é apontado por Ratter *et al.* (2003) dentre os mais comuns de todo o Cerrado. *Myrcia*, o gênero mais rico da área aqui estudada, também lidera em número de espécies em ambos os trabalhos supracitados. Este último é um dos gêneros mais representativos da família Myrtaceae, com cerca de 400 espécies (GOVAERTS *et al.*, 2008), das quais 250 ocorrem no Brasil (SOBRAL *et al.*, 2015). Sua forte presença nos Cerrados pode ser explicada por seu centro de distribuição no Brasil, que são principalmente os estados de Minas Gerais e Goiás (LEGRAND, 1969).

A proporção dos padrões de dispersão (Tab. 3) é condizente com a literatura para espécies arbustivo-arbóreas de áreas de Cerrado Sentido Restrito (VIEIRA *et al.*, 2002). A porcentagem de espécies anemocóricas se mostra superior ao de áreas florestais, que em geral tem menos de 20% de anemocoria entre suas espécies (TALORA; MORELLATO, 2000), demonstrando a importância da anemocoria em áreas mais abertas, uma vez que, a ausência de um dossel contínuo favorece espécies dispersas pelo vento (HOWE; SMALLWOOD, 1982), permitindo que alcancem maior cobertura e incrementem a colonização dessas áreas.

Das espécies aqui identificadas, 53 delas são relatadas por Ratter *et al.* (2006) como pertencentes a uma oligarquia de 116 espécies que dominam os Cerrados por contribuírem com uma alta proporção de espécies, 66% em média, e com uma média de 75% do valor de importância (BRIDGEWATER *et al.*, 2004). Para os Cerrados do estado de São Paulo, são relatadas 54 espécies consideradas comuns por ocorrerem em mais de 50% das áreas (DURIGAN, 2006). Nesse contexto, a área aqui estudada inclui 38 (70%) dessas espécies, dentre elas *Xylopia aromatica* e *Qualea grandiflora*, as duas espécies com maiores VI (Tab. 1).

A equabilidade observada para a área é baixa (0,67) em relação às outras áreas de Cerrado (Tab. 6), sendo superior apenas à obtida para Luiz Antônio (SILVA, 2003). Esse valor demonstra que há um certo grau de dominância ecológica por parte de determinadas espécies, notadamente *X. aromatica*, *Q. grandiflora*, *M. albicans*, *V. tucanorum* e *M. guianensis*, e que a distribuição dos indivíduos das espécies é desigual ao longo da área (AQUINO *et al.*, 2014). Aquino *et al.* (2014) argumentam que determinadas espécies tendem a se tornar superabundantes em áreas perturbadas e posteriormente “abandonadas”.

**Tabela 6:** Trabalhos em Cerrado Sentido Restrito e Cerradão dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Distrito Federal utilizados para comparação florística e fitossociológica. Áreas destacadas em negrito têm histórico de regeneração.

LOCALIDADE	ABREVIATURA	FISIONOMIA	CRITÉRIO	ESPÉCIES	DENSIDADE	ÁREA BASAL	SHANNON (H')	PIELOU
<b>USP, Pirassununga, SP<sup>1</sup></b>	<b>PIR1</b>	<b>Sentido Restrito</b>	<b>PAP≥10 cm</b>	<b>100</b>	<b>3196</b>	<b>19,60</b>	<b>3,06</b>	<b>0,67</b>
Analândia, SP <sup>2</sup>	ANA	Sentido Restrito	Altura≥1,30 m	60	--	--	--	--
<b>Assis, SP<sup>3</sup></b>	<b>ASS</b>	<b>Cerradão</b>	<b>Altura≥50 m</b>	<b>23</b>	--	--	--	--
Botucatu, SP <sup>4</sup>	BOT	Sentido Restrito	CA30≥10 cm	54	4197	--	--	--
International Paper, Brotas, SP <sup>5</sup>	BIP	Cerradão	DAS≥5 cm	125	3787	--	3,38	--
Reserva do Lobo, Brotas, SP <sup>6</sup>	BRL	Sentido Restrito	DA50≥5 cm	44	1150	7,20	3,02	--
Corumbataí, SP <sup>7</sup>	COR	Cerradão	Altura≥1,30 m	90	--	--	--	--
<b>Itatinga, SP<sup>8</sup></b>	<b>ITA</b>	<b>Cerradão</b>	<b>Altura≥1,50 m</b>	<b>107</b>	--	--	<b>2,41 e 3,57</b>	--
Itirapina, SP <sup>9</sup>	ITI	Sentido Restrito	Altura≥1,30 m	82	--	--	--	--
<b>Luiz Antônio, SP<sup>10</sup></b>	<b>LAN</b>	<b>Cerradão</b>	<b>DAS≥1 cm</b>	<b>121</b>	<b>8454</b>	<b>24,54</b>	<b>3,47</b>	<b>0,40</b>
Mogi Guaçu, SP <sup>11</sup>	MGU	Sentido Restrito	--	118	--	--	--	--
Patrocínio Paulista, SP <sup>12</sup>	PPA	Sentido Restrito	PAP≥15 cm	53	1703	--	3,05	--
USP, Pirassununga, SP <sup>13</sup>	PIR2	Cerradão	PAP≥10 cm	80	2147	31,35	3,45	0,78
Emas, Pirassununga, SP <sup>14</sup>	EMAS	Sentido Restrito	--	103	--	--	--	--
Sta Maria da Serra, SP <sup>15</sup>	SMA	Sentido Restrito	Altura≥1,30 m	61	--	--	--	--
Sta Rita do Passa Quatro, SP <sup>16</sup>	SRI	Sentido Restrito	PAS≥3 cm	75	13976	39,22	3,62	0,84
<b>Paraopeba, MG<sup>17</sup></b>	<b>PAR1</b>	<b>Sentido Restrito</b>	<b>DA30≥5 cm</b>	<b>73</b>	<b>1990</b>	<b>18,13</b>	<b>3,57</b>	<b>0,83</b>
<b>Paraopeba, MG<sup>18</sup></b>	<b>PAR2</b>	<b>Cerradão</b>	<b>CAS≥10 cm</b>	<b>47</b>	<b>3760</b>	<b>8,34</b>	<b>2,49</b>	--
<b>Uberlândia, MG<sup>19</sup></b>	<b>UBE</b>	<b>Cerradão</b>	<b>Altura≥1,50 m</b>	<b>57</b>	<b>3740</b>	<b>15,69</b>	<b>2,47</b>	<b>0,72</b>
Água Boa, MT <sup>20</sup>	ABO	Sentido Restrito	DAS≥5 cm	80	955	7,50	3,69	0,84
Corumbá, MS <sup>21</sup>	COB	Sentido Restrito	CAS≥5 cm	31	3622	11,92	2,71	0,79
Planaltina, DF <sup>22</sup>	PLA	Sentido Restrito	DA30≥5 cm	75	960	8,61	3,39	0,78

<sup>1</sup>Presente estudo; <sup>2, 7, 9, 15</sup>Pagano *et al.* (1989), <sup>3</sup>Durigan *et al.* (2004b), <sup>4</sup>Silberbauer-Gottsberger e Eiten (1983), <sup>5</sup>Gomes *et al.* (2004), <sup>6</sup>Durigan *et al.* (2002), <sup>8</sup>Sartori *et al.* (2002), <sup>10</sup>Silva (2003), <sup>11</sup>Mantovani e Martins (1993), <sup>12</sup>Teixeira *et al.* (2004), <sup>13</sup>Fina e Monteiro (2009), <sup>14</sup>Batalha *et al.* (1997), <sup>16</sup>Fidelis e Godoy (2003), <sup>17</sup>Balduino *et al.* (2005), <sup>18</sup>Neri *et al.* (2005), <sup>19</sup>Vale *et al.* (2009), <sup>20</sup>Felfilli *et al.* (2002), <sup>21</sup>Lehn *et al.* (2008), <sup>22</sup>Aquino *et al.* (2014).

A análise dos valores de diversidade (Tab. 6) revela que a área apresenta diversidade elevada (MAGURRAN, 1988) e está dentro do esperado para áreas de Cerrado Sentido Restrito e Cerradão, que costuma estar na faixa de 3 a 3,7 nats/indivíduo (FELFILI *et al.*, 1994; 1997; FELFILI; FELFILI, 2001; LOPES *et al.*, 2011). Quatro áreas têm menor diversidade ( $H' < 3,0$ ), são elas: uma área de Cerrado Sentido Restrito não impactada em Corumbá (MS) (LEHN *et al.*, 2008), uma de Cerradão urbano de Uberlândia (MG) em regeneração após impacto e proteção (VALE *et al.*, 2009) e duas áreas Cerradão em regeneração sob plantio de *Eucalyptus* – Itatinga (SP) e Paraopeba (MG) (SARTORI *et al.*, 2002; NERI *et al.*, 2005). Em relação à primeira área, a menor diversidade parece ser em função de sua localização, próxima ao pantanal, uma vez que outra área de mesma fisionomia e com histórico de preservação parecido apresenta valor similar (MORAIS *et al.*, 2013). Para as outras, parece haver influência dos impactos sofridos, onde, o tempo decorrido após o impacto, o grau deste e as características intrínsecas de cada área são fatores importantes e dirigem a velocidade e o nível de regeneração que se reflete na diversidade (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001; DURIGAN *et al.*, 2004a).

Sob esta ótica, o Cerradão de Uberlândia (VALE *et al.*, 2009) revela a influência do grau de impacto e do tempo no processo de regeneração natural. Essa área tem histórico de ter sido bastante alterado e se localizar em área densamente habitada, sendo relatadas atividades de devastação, com retirada da vegetação na área e possível corte seletivo (VALE *et al.*, 2009). Para áreas com essa característica - retirada da vegetação aliada a possíveis alterações no solo que reduzem a capacidade de regeneração natural da área - as recomendações de Durigan *et al.* (2011) são que, além do isolamento e proteção contra incêndios, seja feito o enriquecimento com plantio de mudas. Essa área foi constituída Parque Municipal em 2000, com histórico de preservação datando de 10 a 15 anos antes disso (NASCENTES *et al.*, 2002), totalizando no máximo 25 anos de proteção até a data do estudo de Vale *et al.* (2009), o qual revela que área está em regeneração, provavelmente em estágio menos avançado que de outras isoladas há mais tempo.

As diversidades das duas áreas sob plantio de *Eucalyptus* (SARTORI *et al.*, 2002; NERI *et al.*, 2005) corroboram com as afirmações de Durigan *et al.* (2004b) que a velocidade regeneração no sentido de incremento da cobertura e da diversidade por plantas nativas é inversamente proporcional à cobertura do solo por floresta plantada, ou seja, a presença da exótica em plantio único reduz a capacidade de o Cerrado se recuperar. Existe ainda a influência das características edáficas no processo de regeneração, demonstrada no trabalho de Sartori *et al.* (2002), onde as parcelas alocadas na área com Latossolo Vermelho alcançaram  $H' = 3,57$  enquanto aquelas em Latossolo Vermelho Amarelo obtiveram  $H' = 2,47$ .

O exposto nos últimos parágrafos converge com os resultados obtidos para a área aqui estudada. A observação do índice de diversidade (3,06) obtido, semelhante aos encontrados em

áreas de Cerrado Sentido Restrito pouco impactadas (DURIGAN *et al.*, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2004), permite supor que a área se encontra já recuperada ou muito próxima disso. Ou seja, o processo de regeneração já evoluiu a vegetação a uma condição próxima da capacidade suporte do ambiente, atingindo seu clímax (DURIGAN, 2003). Essa condição é corroborada pela proximidade florística da área (PIR1) com outras duas próximas e menos impactadas: Mogi-Guaçu-SP (MGU) (MANTOVANI; MARTINS, 1993) e Emas, Pirassununga-SP (EMAS) (BATALHA *et al.*, 1997) (Fig. 5).

O dendrograma revela, ainda, outros pontos importantes sobre o processo de recuperação da área de Cerrado estudada:

- Áreas próximas, como a de Luiz Antônio-SP (LAN) (SILVA, 2003), que foi utilizada para exploração madeireira de espécies de Cerradão, formam uma vegetação secundária com afinidades florísticas. Nesse caso, a fisionomia original da área de Luiz Antônio é de Cerradão, todavia o processo de repetidos impactos, com corte das madeiras de interesse e retirada das formas arbustivas e sem interesse econômico (CORSINI, 1963; 1967) provavelmente conduziu a formação secundária de um Cerrado Sentido Restrito (PIVELLO; COUTINHO, 1996).

- Houve perda de espécies e, por conseguinte, de diversidade na área de estudada. Tal fato é demonstrado pela dissimilaridade da área de Santa Rita do Passa Quatro-SP (SRI) (FIDELIS; GODOY, 2003), próxima geograficamente (40 km), em relação à área aqui estudada. Santa Rita (SRI) tem índice de diversidade maior (3,62) e menos de 45% de similaridade com Pirassununga (PIR1). Contra cerca de 55% da área de Luiz Antônio (LAN) e 60% de Mogi-Guaçu (MGU) e Emas (EMAS).

- Apesar de terem sido contínuas no passado e se localizarem a poucos metros de distância atualmente, as duas áreas da USP de Pirassununga (presente estudo e FINA; MONTEIRO, 2009) têm baixa similaridade florística entre si, fator que certamente está relacionado ao solo de cada área expressando fisionomias diferentes, fato bem descrito por Goodland e Ferri (1979).

Sobre a regeneração do Cerradão é possível pontuar que:

- Áreas de Cerradão impactadas podem se recuperar e se aproximar de áreas com menos impactos, como observado pela aproximação de cerca de 30% de similaridade entre as áreas de Itatinga (ITA) (SARTORI *et al.*, 2002) e Pirassununga (PIR2) (FINA; MONTEIRO, 2009).

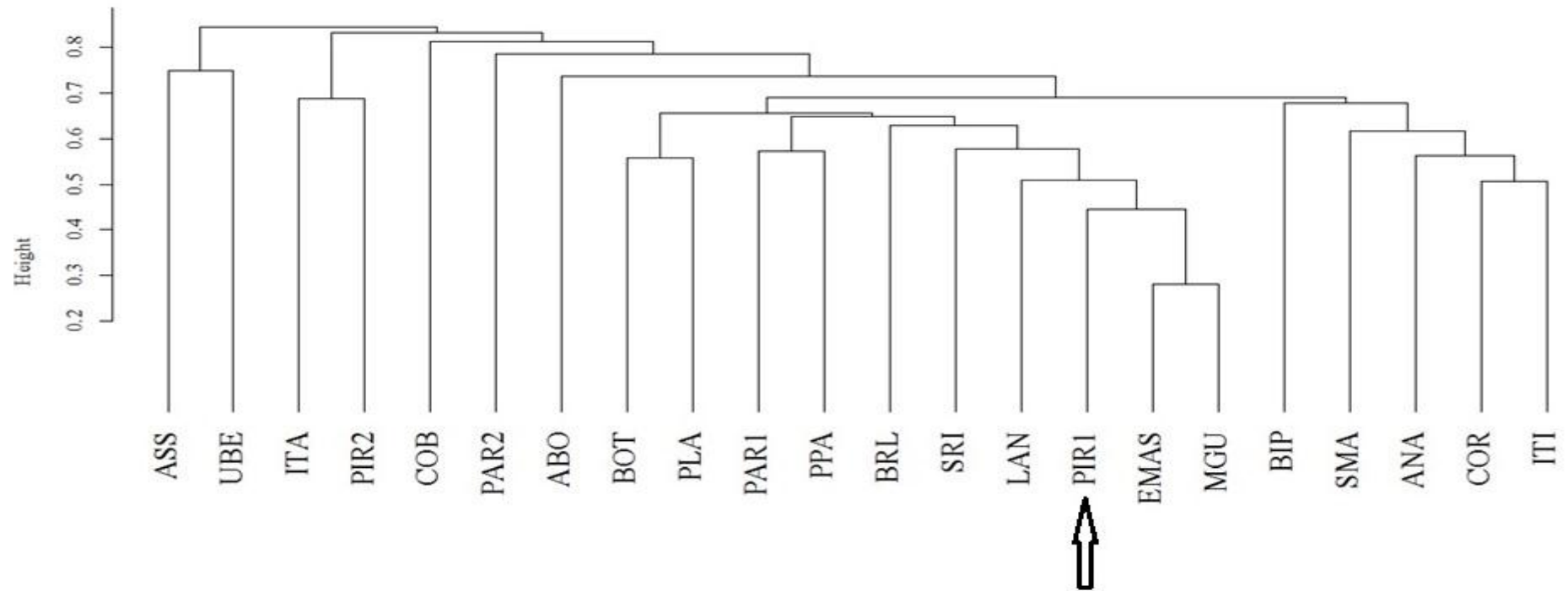
- Mesmo em estágios temporais diferentes de regeneração, as áreas de Assis (ASS), em regeneração por seis anos (DURIGAN *et al.*, 2004b) e de Uberlândia (UBE) (VALE *et al.*, 2009) protegida há dez anos (NASCENTES *et al.*, 2002) expressam afinidades florísticas e estão distantes das áreas de Cerrado Sentido Restrito, demonstrando que espécies diferentes aparecem na regeneração do Cerradão.

## 6.2. Fitossociologia

*Anadenanthera peregrina* var *falcata*, *Myrcia guianensis* e *X. aromatica* foram as espécies mais importantes do estudo de Fidelis e Godoy (2003) em Cerrado Sentido Restrito do Pé de Gigante. Estes três táxons, juntamente com *Qualea grandiflora*, *Miconia albicans* e *Vochysia tucanorum* representam mais de metade do VI do presente estudo, sendo que *Q. grandiflora* foi a mais importante no trabalho de Teixeira *et al.* (2004) em Patrocínio Paulista. Essa situação da estrutura ser formada por poucas espécies é característica da fisionomia Sentido Restrito (FELFILI *et al.*, 2004).

Tal como no presente estudo, Fidelis e Godoy (2003) citam a DoR de *A. falcata* como determinante para sua posição de destaque; adicionalmente, essa espécie também foi importante no Cerradão próximo a área estudada, sendo a segunda em VI, valor obtido por sua DoR (FINA; MONTEIRO, 2009). A DoR também apresentou valores significativos para *D. miscolobium*, *Q. grandiflora* e *V. tucanorum*, elevando de forma considerável o VI dessas espécies. *Q. grandiflora* é inconspícua no Pé de Gigante, porém importante em Patrocínio Paulista, onde alcançou os maiores valores de DoR e DR, fato que pode estar relacionado as características do solo, uma vez que as Vochysiaceae, que também inclui *V. tucanorum*, são tolerantes e acumuladoras de alumínio (FERRI, 1977).

*M. albicans*, *M. guianensis* e *X. aromatica* destacam-se devido a FR e NI apresentados, tal como observado para *M. guianensis* e *X. aromatica* por Fidelis e Godoy (2003). Em relação a *M. albicans*, Baruch *et al.* (2000) afirmam que as espécies de sua família tem propensão a tornarem-se superabundantes em áreas perturbadas, que acabam sendo submetidos à grande intensidade luminosa. Isso ocorre pelo conjunto de características apresentadas por essa espécie, tais como: estratégia “r” de reprodução, com grande produção de sementes; elevadas taxas de germinação; crescimento rápido e dispersão eficiente (AQUINO *et al.*, 2014). *Copaifera langsdorffii*, espécie frequente na região, que é a mais importante do Cerradão estudado por Fina e Monteiro (2009) e está entre as mais importantes do Pé de Gigante (FIDELIS; GODOY, 2003), apresenta-se com baixo VI na área aqui estudada, apesar da presença de alguns indivíduos de grande porte, que, entretanto, são poucos.



**Figura 5:** Dendrograma de dissimilaridade utilizando o índice de Jaccard no método UPGMA. ABO: Água Boa-MS (FELFILLI *et al.*, 2002); ANA: Analândia-SP (PAGANO *et al.*, 1989); ASS: Assis-SP (DURIGAN *et al.*, 2004b); BOT: Botucatu-SP (SILBERBAUER-GOTTSBERGER; EITEN, 1983); BIP: International Paper, Brotas-SP (GOMES *et al.*, 2004); BRL: Represa do Lobo, Brotas-SP (DURIGAN *et al.*, 2002); COB: Corumbá-MS (LEHN *et al.*, 2008); COR: Corumbataí-SP (PAGANO *et al.*, 1989); EMAS: Emas, Pirassununga-SP (BATALHA *et al.*, 1997); ITA: Itatinga-SP (SARTORI *et al.*, 2002); ITI: Itirapina-SP (PAGANO *et al.*, 1989); LAN: Luiz Antônio-SP (SILVA, 2003); MGU: Mogi Guaçu-SP (MANTOVANI; MARTINS, 1993); PAR1: Paraopebas-MG (BALDUÍNO *et al.*, 2005); PAR2: Paraopebas-MG (NERI *et al.*, 2005); PIR1: USP, Pirassununga-SP (Presente estudo – indicado pela seta); PIR2: USP, Pirassununga-SP (FINA; MONTEIRO, 2009); PLA: Planaltina-DF (AQUINO *et al.*, 2014); PPA: Patrocínio Paulista-SP (TEIXEIRA *et al.*, 2004); SMA: Santa Maria da Serra-SP (PAGANO *et al.*, 1989); SRI: Santa Rita do Passa Quatro-SP (FIDELIS; GODOY, 2003) UBE: Uberlândia-MG (VALE *et al.*, 2009).

### 6.3. Estrutura

A distribuição em classes de diâmetro à altura do peito ocorre em “J” invertido (Fig. 5B), como também foi observada por Fidelis e Godoy (2003). Essa distribuição poderia indicar que a maioria dos indivíduos está em fase de estabelecimento (SILVA JUNIOR; SILVA, 1988), o que realmente ocorre para algumas espécies, sobretudo aquelas mais raras; todavia, deve-se levar em conta também que mesmo os indivíduos de algumas espécies do Cerrado já bem estabelecidas apresentam menor porte devido as restrições ou perturbações ambientais (SILVA JUNIOR; SILVA, 1988).

Já a distribuição do diâmetro à altura do solo (Fig. 5B) parece ter sofrido influência do espessamento da base das plantas (DURIGAN, 2012), comum em espécies de Cerrado, e levou o deslocamento da classe mais frequente, sinalizando que a maioria das plantas que possuíam diâmetro à altura do peito entre 3 e 6 cm tem à altura do solo de 6 a 9 cm de diâmetro (Fig. 5B). Em relação às classes de altura (Fig. 5A), a necessária adoção de um critério de inclusão desloca a distribuição de “J” invertido para uma mais comumente encontrada (DURIGAN, 2012), sendo que esse padrão também foi observado por Fidelis e Godoy (2003). Vale ressaltar que a maioria das espécies que alcançaram maior porte (tanto diâmetro quanto altura) pertencem as famílias Fabaceae e Vochysiaceae, que possuem mecanismos adaptativos já discutidos acima.

A área basal obtida aqui se aproxima da do trabalho de Balduino *et al.* (2005), sendo maior, na ordem de duas ou três vezes, do que a encontrada em outros trabalhos em Cerrado Sentido Restrito (DURIGAN *et al.*, 2002; FELFILLI *et al.*, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2004; LEHN *et al.*, 2008, AQUINO *et al.*, 2014) e menor que as áreas de Cerradão (SILVA, 2003; FINA; MONTEIRO, 2009) e que uma área de Cerrado Sentido Restrito (FIDELIS; GODOY, 2003). Em relação à densidade, o presente trabalho ocupa posição intermediária dentre os trabalhos analisados aqui (Tab. 6).

É difícil promover comparação mais detalhada sobre a densidade e área basal, uma vez que diferentes critérios de inclusão são adotados em cada trabalho e, obviamente, estes influem nos valores (FIDELIS; GODOY, 2003). De toda forma, vale ressaltar a influência da proteção do fogo nesses atributos fitossociológicos, como observado por Silberbauer-Gottsberger e Eiten (1983) ao encontrarem densidade de mais de 4000 indivíduos em área de Cerrado Sentido Restrito em Botucatu protegida do fogo. Nesse contexto, Pivello e Coutinho (1996) propõem que a proteção do fogo, corte e pastejo leva ao adensamento do Cerrado Sentido Restrito, conduzindo-o ao estágio de um Cerrado Denso.

Em contrapartida, quando se trata de regeneração natural, a proteção do fogo, juntamente com o controle de gramíneas invasoras, é fortemente recomendada para que a área degradada se recupere (DURIGAN *et al.*, 2011). Nesse ponto, é importante a diferenciação de quais são áreas em regeneração e quais são áreas maduras sofrendo processo de adensamento devido a proteção contra o fogo. Por exemplo, Pinheiro *et al.* (2010) demonstraram que a supressão do fogo aliada à características do solo de uma área de Cerrado em Corumbataí (SP) levaram ao adensamento da vegetação, convertendo fisionomia de Cerrado Sentido Restrito em Cerradão. Já Durigan e Ratter (2006) mostraram mudanças no equilíbrio das fisionomias do Cerrado em Assis-SP, onde fisionomias campestres (Campo Cerrado) e savânicas (Cerrado Sentido Restrito) foram convertidas em fisionomia florestal (Cerradão) com manchas de savana adensada (Cerrado Denso).

Finalmente é patente a importância do fogo e outras perturbações na manutenção do mosaico de Cerrado no estado de São Paulo, onde o solo é mais rico que no área *core* do Cerrado (Planalto Central). Postula-se, inclusive, que as perturbações humanas, destacadamente o fogo, seja mais importante para manutenção do mosaico do Cerrado do que as limitações ambientais (GIBBS *et al.*, 1983). Diante disso, Pivello e Coutinho (1996) propõem que o fogo seja utilizado como ferramenta de manejo do Cerrado no Brasil, como meio de manter a diversidade de fisionomias e a biodiversidade associada.

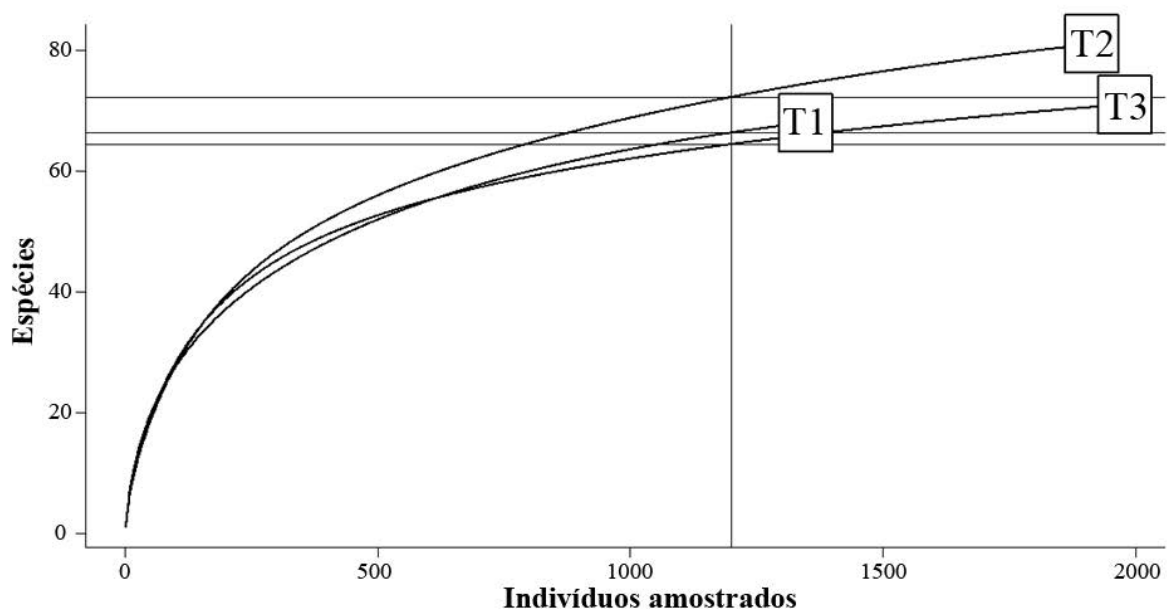
#### **6.4. Comparação dos transectos**

A relação do número de espécies com o número de indivíduos amostrados providenciada pelo uso da curva de rarefação (Fig. 6) revela que, com 1200 indivíduos amostrados (valor que permite a comparação dos três transectos), o transecto 2 (T2) possui mais espécies, seguido do transecto 1 (T1) e, por último, o transecto 3 (T3). Para 20 parcelas, são 77 espécies no T2, 70 no T1 e 63 no T3 (Tab. 7). Esses resultados indicam que possivelmente o sentido norte-sul (T1 e T2) apresentem um gradiente ambiental mais pronunciado que o sentido leste-oeste (T3), uma vez que a heterogeneidade ambiental é fator promotor da diversidade no Cerrado (FELFILI; FELFILI, 2001), onde quanto maior for a diversidade ambiental em uma área, maior tende a ser o número de espécies.

Todavia, os índices de Diversidade e Equabilidade têm comportamento inverso ao exposto no parágrafo anterior (Tab. 7), para esses parâmetros temos o T3 como maior diversidade e equabilidade, seguido do T1, sendo o T2 aquele com menor diversidade e com maior dominância ecológica de certas espécies, nesse caso *Xylopia aromatica* e *Miconia albicans*. Vale lembrar que esses índices expressam uma projeção para uma área hipotética, ou seja,

revela como seria a área se fosse composta somente pelo amostrado em cada um dos transectos separadamente (MAGURRAN, 1988).

Ao compararmos a fitossociologia dos transectos, é possível notar que as cinco espécies (*M. albicans*, *M. guinensis*, *Q. grandiflora*, *V. tucanorum* e *X. aromatica*) e cinco famílias (Annonaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Vochysiaceae) com maiores VI, assim como as famílias mais ricas (Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae), são as mesmas nos três transectos, apenas alternando as posições. No T1 essas espécies mais importantes são complementadas *P. reticulata*, no T2 por *A. falcata* e no T3 por *L. elegans*. Ainda ressalta-se a grande importância de *X. aromatica* no transecto 2 e a pequena importância de *A. falcata* no transecto 3 (Tab. 3, 4, 5 e 7). Em relação a estrutura dos transectos, T1 e T2 possuem maior área basal, T1 maiores densidade e diâmetro médio, T2 mais espécies ramificadas e T3 maiores altura média e indivíduos ramificados.



**Figura 6:** Curvas de rarefação dos transectos alocados em área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. A linha vertical representa a marca de 1200 indivíduos. T1 = transecto 1, T2 = transecto 2, T3 = transecto 3.

Esses resultados podem ser relacionados aos impactos ocorridos na área e à regeneração que se processou após estes, evidenciadas pelas aerofotos (Fig. 3) e revela que foi acertada a escolha dos locais para alocação dos transectos (Fig. 2). Os transectos 1 e 2 incluem parcelas da área à norte e oeste, nas quais houve maior impacto antrópico e corte raso da vegetação, com manutenção de indivíduos de grande porte de *A. falcata* à noroeste, sendo o T2 alocado somente na parte mais antropizada e o T1 nesta porção e em outra mais preservada, próxima

da área de Floresta Paludosa (centro das imagens, logo após a estrada), que foi preservada ao longo do tempo (Fig. 2 e 3). O T3 foi alocado em área menos antropizada, a nordeste.

É possível supor, portanto, que o corte ao qual a área do transecto 2 foi submetido (Fig. 2 e 3) e a preservação/proteção subsequente, tenha levado a super-população de *X. aromatica* e *M. albicans*. Da mesma forma, as alterações no T1 e T2 abriram espaço para colonização de novas espécies oriundas, por exemplo, do Cerradão próximo (FINA; MONTEIRO, 2009), ao qual era conectado na época das intervenções antrópicas. Já o transecto 3 se manteve mais estável, conduzindo aos valores de equabilidade e índice de diversidade encontrados. Sabe-se que o corte da vegetação promove o adensamento (populacional e do caule) de áreas de Cerrado Sentido Restrito (PIVELLO; COUTINHO, 1996), e isso explica os valores observados para área basal nos transectos 1 e 2. As plantas do T3, por sua vez, puderam investir em crescimento vertical e ramificarem, uma vez que não precisaram rebrotar (FERRI, 1979), incrementando a altura média e porcentagem de indivíduos ramificados.

**Tabela 7:** Comparação dos três transectos amostrados em área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil. \* Os transectos 2 e 3 tiveram 20 parcelas sorteadas para permitir a comparação com o transecto 1.

		TRANSECTO 1	TRANSECTO 2*	TRANSECTO 3*
	<b>ORIENTAÇÃO</b>	Norte-Sul	Norte-Sul	Leste-Oeste
	<b>PARCELAS</b>	20	31	31
	<b>ESPÉCIES</b>	70	77	69
	<b>DIVERSIDADE (H')</b>	2,94	2,86	2,97
	<b>EQUABILIDADE (J')</b>	0,67	0,65	0,71
	<b>ÁREA BASAL (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>)</b>	21	21	18,6
	<b>DENSIDADE (ind.ha<sup>-1</sup>)</b>	3370	3087	3132
	<b>DIÂMETRO MÉDIO (cm)</b>	7,6	7,1	7,2
	<b>ALTURA MÉDIA (m)</b>	4,3	4	4,5
<b>RAMIFICAÇÃO (PEITO)</b>	<b>Indivíduos</b>	26%	27%	32%
	<b>Espécies</b>	53%	69%	68%
<b>RAMIFICAÇÃO (SOLO)</b>	<b>Indivíduos</b>	14%	13%	17%
	<b>Espécies</b>	49%	59%	54%
<b>10 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES</b>		<i>Q. grandiflora</i>	<i>X. aromatica</i>	<i>Q. grandiflora</i>
		<i>X. aromatica</i>	<i>M. albicans</i>	<i>M. albicans</i>
		<i>M. guianensis</i>	<i>Q. grandiflora</i>	<i>X. aromatica</i>
		<i>V. tucanorum</i>	<i>V. tucanorum</i>	<i>V. tucanorum</i>
		<i>M. albicans</i>	<i>M. guianensis</i>	<i>M. guianensis</i>
		<i>P. reticulata</i>	<i>A. falcata</i>	<i>L. elegans</i>
		<i>A. falcata</i>	<i>D. miscolobium</i>	<i>D. miscolobium</i>
		<i>L. elegans</i>	<i>R. montana</i>	<i>A. tomentosum</i>
		<i>O. spectabilis</i>	<i>L. elegans</i>	<i>G. noxia</i>
		<i>O. nutans</i>	<i>O. nutans</i>	<i>S. ferrugineus</i>

### 6.5. Ordenação das unidades amostrais

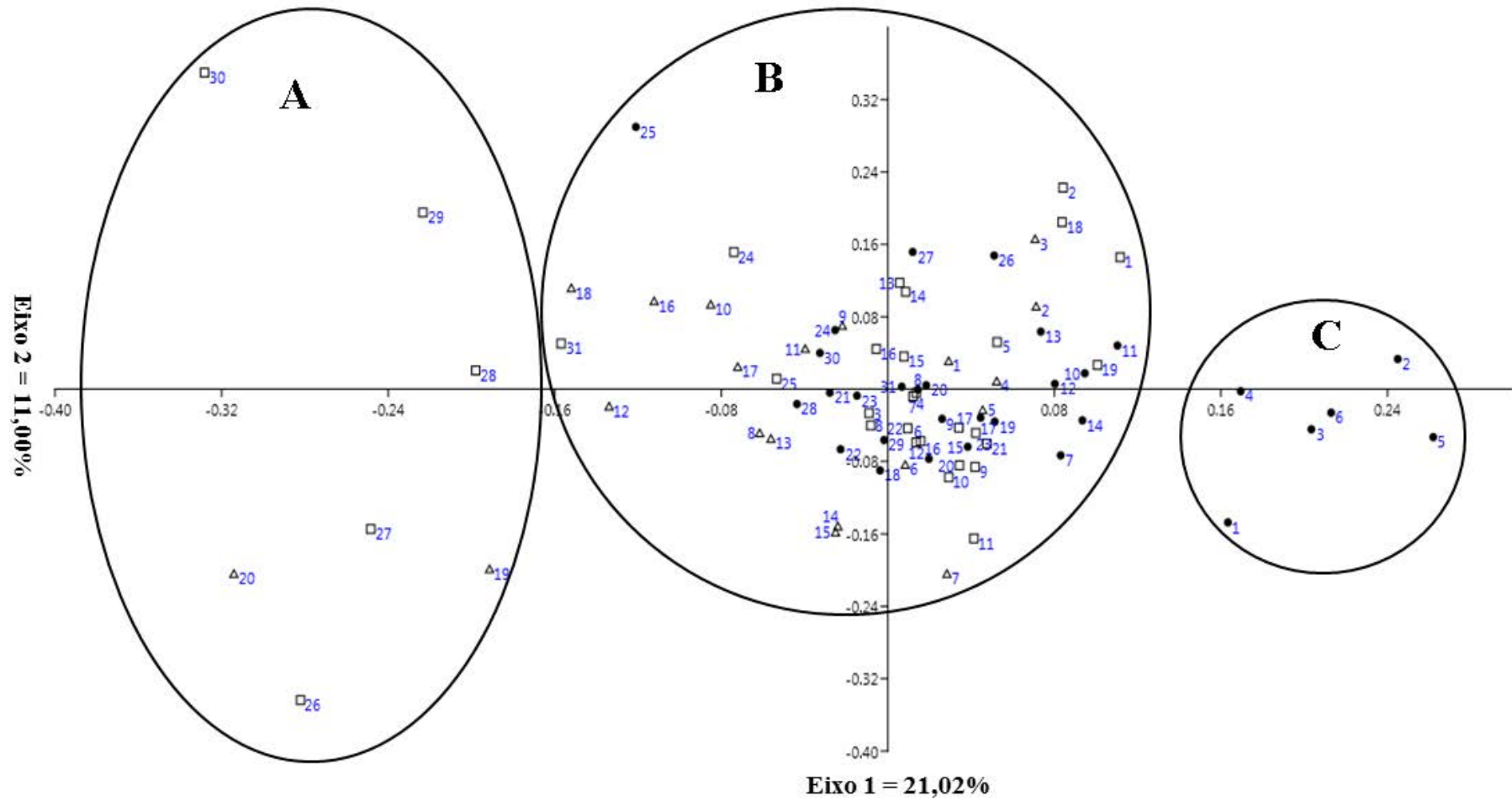
A ordenação das unidades amostrais (Fig. 7) revela a formação de um grande grupo central (grupo B) e dois periféricos menores (grupos A e C). O grupo B inclui 68 parcelas, amostradas nos três transectos. A formação desse grupo é indicativo de que a área estudada se encontra já recuperada ou bem próxima disso, uma vez que as parcelas das porções mais impactadas (T1 e T2) formam grupo com parcelas daquela menos antropizada (T3). Portanto, o processo de regeneração natural conduziu a área amostrada no T1 e T2 próxima ao que era anteriormente aos impactos, condição representada pelas parcelas do T3. Esse grupo se destaca pela alta densidade, maior que os dos outros grupos (Tab. 8).

O grupo A reúne 8 parcelas, as finais do T1 (parcelas 19 e 20) e T3 (parcelas 26 a 31), todas próximas à Mata Paludosa, apresentando uma fisionomia menos densa. A formação desse grupo é mais um indicativo do acerto na alocação dos transectos, uma vez que nesses há uma composição distinta, menor densidade e área basal quando comparado aos demais grupos. Pode-se dizer que esse grupo é formado de parcelas que sofrem forte influência do escoamento de água em direção à Mata Paludosa, localizando-se em uma declividade menor, onde as parcelas do T1 se encerram em uma área de Campo Úmido e do T3 em uma “parede” formada pelas árvores da Floresta.

O grupo C, por sua vez, reúne as 6 primeiras parcelas do T2, as quais se encontram sob a influência dos grandes indivíduos de *A. falcata* remanescentes do processo antrópico (Fig. 2). Nessas parcelas a regeneração se processou de maneira diferenciada, com destaque para baixa riqueza (9,2 espécies por parcela) e formação de grandes populações de *X. aromatica* e *M. guianensis* sob os indivíduos remanescentes de *A. falcata*. Ainda, a presença dos indivíduos antigos de *A. falcata* elevaram a altura máxima, média e diâmetro médio desse grupo.

**Tabela 8:** Características dos grupos formados pela análise de ordenação das parcelas. \*Valores seguidos de letras diferentes nas linhas diferiram entre si pelo Teste de Tukey com 5% de significância

	A	B	C
<b>DENSIDADE (ind.ha<sup>-1</sup>)</b>	2080B*	3380A	2570B
<b>RIQUEZA</b>	17,1 <sup>a</sup>	17,7A	9,2B
<b>ALTURA MÉDIA (m)</b>	4,1B	4,6B	6,6A
<b>ALTURA MÁXIMA (m)</b>	9,1B	9,9B	15,1A
<b>DIÂMETRO MÉDIO (cm)</b>	7,8AB	7,3B	8,5A
<b>RAMIFICAÇÃO (%)</b>	46,6 <sup>a</sup>	27,5B	16,0C
<b>ÁREA BASAL (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>)</b>	13,0B	20,0A	24,5A



**Figura 7:** Ordenação obtida para os dois primeiros eixos da análise de coordenadas principais (PCoA), com base nos dados de abundância das espécies por parcela, Cerrado Sentido Restrito em regeneração natural, Pirassununga, São Paulo, Brasil.  $\Delta$  = transecto 1,  $\bullet$  = transecto 2,  $\square$  = transecto 3.

A comparação das medições do PAS e PAP revela alteração apenas na área basal (Tab. 9), que é maior para o PAS, o que é esperado, uma vez que plantas de Cerrado, em especial aquelas submetidas a corte ou queima, sofrem espessamento na base (DURIGAN, 2012). Na fitossociologia, não há alteração nas nove primeiras espécies mais importantes, demonstrando que, quando se trata do estrato arbustivo arbóreo do Cerrado, a utilização de um ou outro critério é opcional para determinação desses atributos. Ainda, mais trabalhos deveriam adotar a medição dupla, fator que poderia enriquecer essa discussão.

Todavia, é sim necessária a padronização dos critérios utilizados e, mais importante, do diâmetro/circunferência mínimos para amostragem, uma vez que esse influência nos valores fitossociológicos, como fica evidente nas comparações aqui utilizadas (Tab. 6).

**Tabela 9:** Comparação dos métodos de amostragem. PAP = Perímetro à Altura do Peito, PAS = Perímetro à Altura do Solo.

	PAP	PAS
ÁREA BASAL (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	19,6	31,85
10 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES	<i>X. aromatica</i>	<i>X. aromatica</i>
	<i>Q. grandiflora</i>	<i>Q. grandiflora</i>
	<i>M. albicans</i>	<i>M. albicans</i>
	<i>V. tucanorum</i>	<i>V. tucanorum</i>
	<i>M. guianensis</i>	<i>M. guianensis</i>
	<i>A. falcata</i>	<i>A. falcata</i>
	<i>L. elegans</i>	<i>L. elegans</i>
	<i>D. miscolobium</i>	<i>D. miscolobium</i>
	<i>O. nutans</i>	<i>O. nutans</i>
	<i>P. reticulata</i>	<i>A. tomentosum</i>

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de Cerrado Sentido Restrito em regeneração estudada detêm bom número de espécies, índice de diversidade alto e composição similar à de áreas de próximas, características que permitem inferir que se encontra em avançado grau de regeneração, muito próxima da recuperação da vegetação. Todavia, os impactos ocorridos conduziram também à perda de espécies e fizeram com que outras (*Miconia albicans*, *Myrcia guianensis*, *Qualea grandiflora*, *Vochysia tucanorum* e *Xylopia aromatica*) se tornassem abundantes e fortemente dominantes. Há, ainda, indícios de adensamento da vegetação, resultado principalmente pela supressão do fogo ao longo do período de isolamento, necessário ao processo de regeneração.

A alocação dos transectos foi acertada e revela que a vegetação responde ao grau e ao tipo de impacto antrópico sofrido, quanto maior e mais severo o impacto, menores são os índices de diversidade e equabilidade encontrados. A densidade e área basal são maiores no transecto que inclui a porção mais antropizada (T2), enquanto que a altura e porcentagem de ramificação naquele menos impactado (T3), demonstrando que as plantas que não precisaram rebrotar tão intensamente puderam investir energia na formação de novos ramos e no crescimento vertical.

Por fim, a formação de um grande grupo na análise ordenação das unidades amostrais (que se ordenou em três grupos), juntando parcelas mais antropizadas (T1 e T2) com aquelas menos alteradas no passado (T3) reitera que o estágio de regeneração da área como um todo é avançado e que esta se encontra próxima à recuperação da vegetação. Essa análise revelou também que a manutenção de indivíduos de *Anadenanthera peregrina* var. *falcalta* em parte da área conduziu a um processo de regeneração diferenciado, notadamente como menor riqueza, e que os pontos de interrupção da amostragem no T1 e T3 foram corretos, uma vez que foram alcançadas áreas de drenagem de águas pluviais para a Floresta Paludosa do interior da área.

## 8. REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê editorial, 2003. 159 p.
- ADÂMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos Cerrados:** tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel, 1987. p. 33-98.
- AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Ed.). **Cerrado:** ecologia e caracterização. Brasília: Embrapa, 2004. p. 17-40.
- AQUINO, F. de G.; PEREIRA, C. S.; PASSOS, F. B.; OLIVEIRA, M. C. de. Composição florística e estrutural de um Cerrado Sentido Restrito na Área de Proteção de Manancial Mestre D'Armas, Distrito Federal. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, p. 565-575, 2014.

BALDUINO, A. P. do C.; SOUZA, A. L. de; MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F. de; SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do Cerrado da Flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 25-34, 2005.

BARROS, D. P. de. Regeneração de espécies florestais em São Simão através da talhadia. **Silvicultura em São Paulo**, v. 4/5, n. 4, p. 171-179, 1965/1966.

BARUCH, Z.; PATTISON, R. R.; GOLDSTEIN, G. Responses to light and water availability of four invasive Melastomataceae in the Hawaiian Islands. **International Journal of Plant Science**, v. 161, p. 107-118, 2000.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Floristic composition of the Cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 3, p. 289-304, 2001.

BATALHA, M. A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Florística do cerrado de Emas (Pirassununga, SP). **Boletim Botânico da Universidade de São Paulo**, v. 16, n. 49-64, 1997.

BERTONI, J. E. A. Reflorestamento com essências nativas e a regeneração natural do cerrado. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, n. 3, p. 706-709, 1992.

BORDINI, M. C. P. 2007. **Manejo da regeneração natural de vegetação de cerrado, em áreas de pastagem, como estratégia de restauração na Fazenda Santa Maria do Jauru, município de Porto Espiridião, MT**. 93 p. Dissertação (Mestrado em Recurso Florestais) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, Brasil.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. Biogeographic patterns, B-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, p. 2295-2318, 2004.

CEPAGRI. **Clima dos Municípios Paulistas: Pirassununga**. 2013. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_442.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_442.html)>. Acesso em: 12 mar. 2013.

CORSINI, C. A. O problema do dormente nas ferrovias paulistas. **Silvicultura em São Paulo**, v. 1, p. 215-219, 1963.

- CORSINI, C. A. Exploração racional dos cerradões. **Relatório Técnico do Serviço Floresta do Estado de São Paulo**, v. 1, p. 1-4, 1967.
- COSTA JUNIOR, D. P. da; BERNINI, F. S. **Cerrado: Beleza Oculta**. Campinas: Engecrol, 2008. 178 p.
- COUTINHO, L. M. O Conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, n. 4, p. 17-23, 1978.
- COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: KEIN, A. L. (Org.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Editora UNESP, 2002. p. 77-92.
- DIAS, B. F. S. Cerrados: uma caracterização. In: SIMPÓSIO DE ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO DOS CERRADOS: MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Anais...** Brasília: FUNATURA, 1996. p. 11-25.
- DURIGAN, G. Bases e diretrizes para a restauração da vegetação de cerrado. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 185-204.
- DURIGAN, G. Restauração da cobertura vegetal em região de domínio do cerrado. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Ed.). **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 103-118.
- DURIGAN, G. Observations on the Southern Cerrados and their Relationship with the Core Area. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (Ed.). **Neotropical Savanna and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. p. 67-77.
- DURIGAN, G. Estrutura e Diversidade de Comunidades Vegetais. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de Florestas Tropicais no Brasil**. Viçosa: Editora UFV, 2012. p. 185-215.
- DURIGAN G.; RATTER J. A. Successional changes in Cerrado and Cerrado/Forest ecotonal vegetation in Western São Paulo State, Brazil, 1962–2000. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 63, n. 1, p. 119–130, 2006.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. Regeneração natural de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, v. 9, n. 1, p. 71-85, 1997.

DURIGAN, G.; CONTIERI, W. A.; FRANCO, G. A. D. C.; GARRIDO, M. A. O. Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em área de pastagem, Assis, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, supl., n. 3, p. 421-429, 1998.

DURIGAN, G.; NISHIKAWA, D. L. L.; ROCHA, E.; SILVEIRA, É. R. da; PULITANO, F. M.; REGALADO, L. B.; CARVALHAES, M. A.; PARANAGUÁ, P. A.; Ranier, V. E. L. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 3, p. 251-262, 2002.

DURIGAN, G.; RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; SIQUEIRA, M. F. de; FRANCO, G. A. D. C. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. **Hoehnea**, v. 30, p. 39-51, 2003.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; CONTIERI, W. A. A flora arbustivo-arbórea do médio Paranapanema: base para restauração dos ecossistemas naturais. *In*: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004a. p. 199-239.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. de; CONTIERI, W. A.; NAKATA, H. Regeneração Natural da Vegetação de Cerrado sob Florestas Plantadas com Espécies Nativas e Exóticas. *In*: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004b. p. 349-362.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. de; MAX, J. C. M.; VILLAS BOAS, O. CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. **Manual para recuperação da vegetação do cerrado**. 3. ed. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 2011. 25 p.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Coord.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: UnB/SEMATEC, 1994. p. 9-65.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPq, 1999. 412 p.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 277-289, 1993.

FELFILI, M. C.; FELFILI, J. M. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu strictu* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, 2001.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. B.; MACHADO, J. W. B.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T. Projeto Biogeográfico do Bioma Cerrado: Vegetação e solos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p. 75-167, 1994.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M. A. ; ENCINAS, J. I. Comparação Florística e Fitossociológica do Cerrado nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L.; SAITO, C. H. (Ed.). **Contribuição ao conhecimento Ecológico do cerrado**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1997. p. 6-11.

FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SILVA, M. A. Changes in the floristic composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over nine-year period. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 579-590, 2000.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. **Acta botanica brasilica**, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; FAGG, C. W.; ; WALTER, B. M. T.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE, A. V. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, v. 175, p. 37-46, 2004.

FELFILI, M. F.; ROITMAN, I.; MEDEIROS, M. M.; SANCHEZ, M. Procedimentos e Métodos de Amostragem de Vegetação. In: FELFILI, M. F.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M.

M. da R. F. de; ANDRADE, L. A. de; MEIRA NETO, J. A. A. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa: Editora UFV, 2011. p. 86-121.

FERRI, M.G. Ecologia dos Cerrados. *In*: FERRI, M.G. (Coord.). SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 4, 1977, Itatiaia. **Resumos**. São Paulo: Edusp, 1977. p. 15-31.

FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal 1**. 2. ed. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1979. 362 p.

FERRI, M. G.; COUTINHO, L. M. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado. Estudo comparativo da economia de água da sua vegetação em Emas (São Paulo), Campo Grande (MT) e Goiânia (GO). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 15, p. 103-80, 1958.

FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 531-539, 2003.

FINA, B. G.; MONTEIRO, R. Estudo da estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de uma área de cerradão, município de Pirassununga (SP). **Neotropical Biology and Conservation**, v. 4, n. 1, p. 40-48, 2009.

FRANCO, A. C. Ecophysiology of wood plants. *In*: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The cerrado of Brazil: ecology and natural history of neotropical savana**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 178-197.

GIBBS, P. E.; LEITÃO-FILHO, H. F.; SHEPHERD, G. Floristic composition and community structure in an area of cerrado in SE Brazil. **Flora**, v. 173, p. 443-449, 1983.

GODOY, M.P. **Contribuição à história natural e geral de Pirassununga**. Pirassununga: Prefeitura Municipal de Pirassununga, 1974. 218 p.

GOMES, B. Z.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda. em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p. 249-262, 2004.

GOODLAND, R.; FERRI, M. G. **Ecologia do Cerrado**. São Paulo: Ed. Itatiaia e EDUSP, 1979. 193 p.

GOVAERTS, R.; SOBRAL, M.; ASHTON, P.; BARRIE, F.; HOLST, B.K.; LANDRUM, L.R.; MATSUMOTO, K.; MAZINE, F.F.; NIC LUGHADHA, E.; PROENÇA, C.; SOARES-SILVA, L.H.; WILSON, P.G.; LUCAS, E. **World checklist of Myrtaceae**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2008. 455 p.

HAMMER, O. 2014. **PAST – PAleontological STatistics Version 3.04**. Natural History Museum, University of Oslo. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso em: 23 set. 2014.

HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Aluminium accumulating species in two forest communities in the cerrado region of the central Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 24, p. 15-26, 1988.

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 201-228, 1982.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.

IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 20 abr. 2015.

KERSTEN, R. de A.; GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. In: FELFILI, M. F.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. da R. F. de; ANDRADE, L. A. de; MEIRA NETO, J. A. A. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa: Editora UFV, 2011. p. 156-173.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. Past and current human occupation and land-use. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The Cerrado of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 69-88.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KRONKA, F. J. N. (Coord.). **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2005. 200 p.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R.M. Myrcia. (Fasc. Mirt.) In: REITZ, R. (org.). **Flora ilustrada catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. p. 219-330.

- LEHMANN, C. E. R. ; ANDERSON, T. M.; SANKARAN, M.; HIGGINS, S. I.; ARCHIBALD, S.; HOFFMANN, W. A.; HANAN, N. P.; WILLIAMS, R. J.; FENSHMAN, R. J., FELFILI, J. M.; HUTLEY, L. B.; RATNAM. J.; SAN JOSE, J.; MONTES, R.; FRANKLIN, D.; RUSSELL-SMITH, J.; RYAN, C. M.; DURIGAN, G.; HIERNAUX, P.; HAIDAR, R.; BOWMAN, D. M. J. S.; BOND, W. J. Savanna Vegetation-Fire-Climate Relationships Differ Among Continents. **Science**, v. 343, p. 548-552, 2014.
- LEHN, C. R.; ALVES, F. M.; DAMASCENO JUNIOR, G. A. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado *sensu stricto* na região da borda oeste do pantanal, Corumbá, MS, Brasil. **PESQUISAS, BOTÂNICA**, v. 59, p. 129-142, 2008.
- LOPES, S. de F.; VALE, V. S. do; OLIVEIRA, A. P. de; SCHIAVINI, I. Análise comparativa da estrutura e composição florística de Cerrado no Brasil Central. **Interciencia**, v. 36, n. 1, p. 8-15, 2011.
- MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado, **Conservation International do Brasil**. Brasília, 2004.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Londres: Chapman and Hall, 1988. 179 p.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 7, n. 1, p. 33-60, 1993.
- MEDEIROS, M. M.; FELFILI, J. M.; LIBANO, A. M. Comparação florístico-estrutural dos estratos de regeneração e adulto em Cerrado *sensu stricto* no Brasil Central. **Cerne**, v. 13, n. 3, p. 291-298, 2007.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG C. W. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora** Brasília. Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, 2008. p. 422-442.

MORAIS, R. F. de; SILVA, E. C. S. da; METELO, M. R. L.; MORAIS, F. F. de. Composição florística e estrutura da comunidade vegetal em diferentes fitofisionomias do Pantanal de Poconé, Mato Grosso. **Rodriguésia**, v. 64, n. 4, p. 775-790, 2013.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de Levantamento do componente arbóreo arbustivo. *In*: FELFILI, M. F.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. da R. F. de; ANDRADE, L. A. de; MEIRA NETO, J. A. A. (Org.) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa: Editora UFV, 2011. p. 174-212.

MORRETES, B. C. Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado II. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 22, p. 207-244, 1966.

MORRETES, B. C. Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado III. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 24, p. 9-32, 1969.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, E. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley & Sons, New York, 1974. 547 p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENTS, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 146-156, 2000.

NASCENTES, I.; FELTRAN, R. B.; BRANDÃO, V.; ZACA, W. **Plano de manejo do Parque Municipal Victório Siquierolli**. Uberlândia: Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2002. 39 p.

NERI, A. V.; CAMPOS, E. P. de; DUARTE, T. G.; MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F. da; VALENTE, G. E. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 2, p. 369-376, 2005.

OKSANEN, J; BLANCHET, F. G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. 2013. **vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.0-7. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009.

OLIVEIRA FILHO A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, p.793-810, 2000.

PAGANO, S. N.; CESAR, O.; LEITÃO-FILHO, H. F. Composição florística do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de Cerrado da Área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n. 1, p. 37-48, 1989.

PINHEIRO M. H. O.; AZEVEDO, T. S.; MONTEIRO, R. Spatial-temporal distribution of fire-protected savanna physiognomies in Southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 82, n. 2, p. 379-395, 2010.

PIVELLO, V. R. Invasões biológicas no Cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. **ECOLOGIA.INFO**, v. 33, 2011. Disponível em: <<http://www.ecologia.info/cerrado.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management**, v. 87, p. 127-138, 1996.

RACHID, M. Transpiração e sistemas subterrâneos de vegetação de verão dos campos cerrado de Emas. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 5, p. 1-140, 1947.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Biodiversity Patterns of the Woody Vegetation of the Brazilian Cerrados. *In*: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (Ed.). **Neotropical Savanna and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. p. 31-66.

RAWITSCHER, F.; SCHUBART, O. Notas sobre o movimento da água subterrânea de Emas, Pirassununga. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 8, p. 69-74, 1950.

REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Planaltina, Embrapa Cerrados, v. 1. P. 107-134.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, P. A. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 1998. p. 89-166.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. v. 1, p. 235-247.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 556 p.

SANO, E. E.; FERREIRA, L. G.; ASNER, G. P.; STEINKE, E. T. Spatial and temporal probabilities of obtaining cloud-free Landsat images over the Brazilian tropical savanna. **International Journal of Remote Sensing**, v.28, p.2739-2752, 2007.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

SARTORI, M. S.; POGGIANI, F.; ENGEL, V. L. Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Florestalis**, n. 62, p. 86-103, 2002.

SCHUBART, O. Segunda contribuição sobre o movimento da água subterrânea de Emas - Pirassununga. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica**, v. 16, p. 71-84, 1959.

SENA, A. L. M.; PINTO, J. R. R. Regeneração natural em áreas degradadas com enfoque na capacidade de resiliência das espécies lenhosas do Cerrado. In: SIMPÓSIO NACIONAL

CERRADO; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 9; 2, 2008, Brasília. **Anais...** Disponível em: <[www.cpac.embrapa.br/download/462/t](http://www.cpac.embrapa.br/download/462/t)>. Acesso em: 22 abr. 2013.

SHEPHERD, G. J. 2010. **FITOPAC versão 2.1**. Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; EITEN, G. Fitosociologia de um hectare de cerrado. **Brasil Florestal**, v. 54, p. 55-70, 1983.

SILVA, E. F. L. P. da. 2003. **Composição florística, estrutura fitossociológica e conteúdo de nitrogênio foliar em cerrado, Luiz Antônio, SP**. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, São Carlos, São Paulo, Brasil.

SILVA-JÚNIOR, M. C.; SILVA, A. F. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX), MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 2, n. 1-2, p. 107-126, 1988.

SILVA, L. C. R.; HOFFMANN, W. A.; ROSSATTO, D. R.; HARIDASAN, M.; FRANCO, A. C.; HORWATH, W. R. Can savannas become forests? A coupled analysis of nutrient stocks and fire thresholds in central Brazil. **Plant Soil**, v. 373, p. 829-842, 2013.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. Myrtaceae. *In*: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10660>>. Acesso em: 01 fev. 2015

TALORA, D.C.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 13-26, 2000.

TEIXEIRA, M. I. J. G.; ARAUJO, A. R. B.; VALERI, S. V.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de área de cerrado S.S. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p. 1-11, 2004.

VALE, V. S. do; CRESPILO, R. F.; SCHIAVINI, I. Análise da regeneração natural em uma comunidade vegetal de Cerrado no Parque Victório Siquierolli, Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 131-145, 2009.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2. ed. Berlim: Springer-Verlag, 1972. 161 p.

VIEIRA, D. L. M.; AQUINO, F. G.; BRITO, M. A.; FERNANDES-BULHÃO, C.; HENRIQUES, R. P. B. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 215-220, 2002.

VINCENT, R. de C.; MIYAZAKI, S. L.; GOMES, E. P. C.; MANTOVANI, W. Estrutura e composição florística do cerrado de Emas, Pirassununga, SP. *In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO*, 8, **Anais...** 1992. p. 139-51.

WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. 2006. 373 p. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.